

LISTE DES ABREVIATIONS

ANGAP : Association Nationale de Gestion des Aires Protégées

CSB : Centre de Santé de Base

DWHH : Deutsche Welthungerhilfe

EPP : Ecole Primaire Publique

EPM : Enquête Prioritaire auprès des Ménages

EDS: Enquête Démographique et de Santé

ENDS : Enquête Nationale Démographique et Sanitaire

FAO : Food and Agriculture Organisation

FJKM: Fianganan'I Jesoa Kristy eto Madagasikara

INSTAT: Institut National de la Statistique

MICS : Multiple Indicators Clusters Survey

NCHS : National Center Health Statistic

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

PSDR : Projet de Soutien au Développement Rural

SAP : Système d'Alerte Précoce

SEECALINE : Surveillance et éducation des écoles et des communautés en matières d'alimentation et de nutrition élargie

SONUSERM : Soutien Nutritionnel d'Urgence dans la Région du Sud Est de Madagascar

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences

UNICEF: Fonds des Nations Unies pour l'Enfance

SOMMAIRE

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO.....	1
FACULTE DES SCIENCES.....	1
DEPARTEMENT DE PALEONTOLOGIE ET D'ANTHROPOLOGIE	
BIOLOGIQUE.....	1
DIPLOME D'ETUDES APPROFONDIES (DEA).....	1
RAKOTOSALAMA Lova.....	1
EVALUATION DE LA SITUATION ALIMENTAIRE ET DE L'ETAT.....	1
UNIVERSITE D'ANTANANARIVO.....	2
EVALUATION DE LA SITUATION ALIMENTAIRE ET DE L'ETAT	2
NUTRITIONNEL DES VILLAGES DE TAKOANDRA ET DE TSARATANANA DE LA RESERVE SPECIALE DE MANOMBO, FARAFANGANA-MADAGASCAR.....	2
Salamo 103 : 1-2.....	3
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : MILIEU ET PEUPLEMENT.....	4
I. MILIEU PHYSIQUE.....	4
I.1. Localisation géographique.....	4
a. Village de Takoandra.....	4
b. Village de Tsaratanana.....	4
I.2. Historique.....	5
I.3. Relief.....	5
I.4. Géologie.....	5
I.5. Sol.....	5
I.6. Climat.....	6
I.7. Réseau hydrographique.....	6
I.8. Vents et cyclones.....	6
I.9. Flore et végétation.....	6
I.10. Faune.....	7
II. MILIEU HUMAIN.....	8
II.1. Population et ethnies des collectivités étudiées.....	8
II.2. Données démographiques.....	8
II.3. Aperçu historique des ethnies existantes.....	8
II.4. Types d'habitation	9
II.5. Religion.....	9
II.6. Us et coutumes.....	9
II.7. Structure sociale.....	9
II.8. Infrastructure sanitaire et hygiène.....	10
a. Santé.....	10
b. Hygiène.....	11
II.9. Infrastructure scolaire.....	11
II.10. Vie économique.....	11
II.11. Mode de transport.....	12
CHAPITRE II : SITUATION ALIMENTAIRE.....	13
I. METHODOLOGIE.....	13
I.1. Echantillonnage.....	13
I.2. Technique d'enquête.....	13

II. ANALYSE DES DONNEES ET RESULTATS	14
II.1.Determination du nombre d'unités de consommation.....	14
II.2.Conversion des quantités consommées en éléments nutritifs.....	15
II.3 Détermination des taux de couverture.....	15
II.4. Interprétation des résultats.....	16
II.4.1. Taux de couverture alimentaire (Tableaux :9-10, Figures :1-2 ; Annexe VI).....	16
II.4.2. Les habitudes alimentaires.....	20
II.4.3. Parts caloriques journalières des aliments consommés	21
(Tableau 14, Annexe VII).....	21
II.4.4. Type alimentaire.....	21
II.4.5. L'équilibre alimentaire.....	26
CHAPITRE III : EVALUATION DE L'ETAT	28
NUTRITIONNEL DES ENFANTS.....	28
I.INTRODUCTION.....	28
II. METHODOLOGIE.....	28
II.1 METHODE D'ENQUETE- ECHANTILLONNAGE.....	29
II.2.COLLECTE DES DONNEES.....	29
II.2.1.MATERIELS UTILISES.....	29
II.2.2. Technique de mesure.....	30
II.2.3.Indicateurs utilisés.....	31
II.2.4.POPULATION DE REFERENCE.....	32
II.2.5.Traitement des données.....	32
II.3.Analyse statistique.....	33
II.3.1.Statistique Descriptive.....	33
II.3.2.Tests statistiques.....	33
III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS.....	36
III.1.PREVALENCE DE LA MALNUTRITION.....	36
III.1.1.MALNUTRITION AU SEUIL DE m-2ET.....	36
III.1.2. MALNUTRITION AU SEUIL DE 13,5 cm SELON LE PERIMETRE BRACHIAL : Malnutrition modérée.....	40
III.2.ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS SELON LES SITUATIONS FAMILIALES ET SOCIO-ECONOMIQUES.....	42
III.2.1.ETAT NUTRITIONNEL ET TAILLE DE LA FRATRIE.....	42
III.2.2.ETAT NUTRITIONNEL ET RANG DE L'ENFANT	43
III.2.3.ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS ET PROFESSION DU PERE.....	44
III.3.VARIATIONS DES MENSURATIONS ANTHROPOMETRIQUES.....	46
III.3.1.Variations régionales.....	46
III.3.2.Variations sexuelles.....	47
CHAPITRE IV : DISCUSSIONS.....	49
I SITUATION ALIMENTAIRE.....	49
II. ETAT NUTRITIONNEL.....	52
III.RECOMMANDATIONS.....	55
CONCLUSION.....	56
BIBLIOGRAPHIE.....	59
Protéines végétales.....	XV
Niveau.....	XXIII
x> m-2ET.....	XXIV

Niveau.....	XXIV
Total.....	XXIV
Total.....	XXIV
Niveau.....	XXV
Total.....	XXVI
T/A.....	XXVII
P/A.....	XXVII
Taille/age.....	XXVIII
Seuil.....	XXXII
HAMEAUX.....	XXXII
P/A.....	XXXIII
p.....	XXXIV
Seuil.....	XXXVII
Total.....	XXXVII
Indicateur.....	XXXVIII
Signification.....	XL
Signification.....	XLI
RESUME.....	XLVII
SUMMARY.....	XLVII

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAUX

Tableau 1 : Etablissement du coefficient de partage.....	15
Tableau 2 : Nombres d'unités de consommation dans les deux villages.....	15
Tableau 3 : Proportions des calories apportées par les protides, les lipides et les glucides.....	18
Tableau 4: Part relative des calories consommées par produit et selon la période	23
Tableau 5 : Quantité et fréquence des groupes d'aliments consommés par unité de consommation et par jour dans chaque village.....	26
Tableau 6 :Distribution des enfants par sexe et par village.....	29
Tableau 7: Récapitulation de la prévalence de la malnutrition des enfants pour les villages de Takoandra et de Tsaratanana, sexe séparé (en pourcentage)....	38
Tableau 8 : Distribution du périmètre brachial au seuil de 13,5 cm.....	40
Tableau 9 : Distribution du périmètre brachial des deux sexes au seuil de 13,5 cm.....	40
Tableau 10: Extrait du tableau sur l'état nutritionnel des enfants malgaches de moins de 5 ans, Madagascar 2000 (Source : MICS 2000).....	53

FIGURES

Figure 1: Diagramme de fréquence de consommation des trois groupes d'aliments à Takoandra.....	27
Figure 2 : Diagramme de fréquence de consommation des trois groupes d'aliments à Tsaratanana.....	27
Figure 3 : Pourcentage des enfants au-dessous de la médiane -2E.T. pour chaque village.....	36
Figure 4: Taux de malnutrition modérée par hameau.....	40
Figure 5 : Taux de malnutrition par sexe et par hameau.....	41
Figure 16: Pourcentage des filles au-dessous de la médiane -2E.T. pour les deux villages.....	XXV

Figure 17 :Variation du poids moyen entre les sujets de sexe masculin et féminin.....	XLIII
---	-------

Rapport-Gratuit.com

INTRODUCTION

En 2003, la Journée Mondiale de l’Alimentation avait pour thème « Alliance Internationale contre la Faim », ceci dans le but d’une éradication de la faim qui occupe une place primordiale dans le mandat de la FAO (FAO, 2003b)[28]. En effet, la faim et la malnutrition restent à notre époque la première cause de mortalité. Chaque année, la faim et la malnutrition tuent plus que le sida, le paludisme et la malaria, elle seule est souvent à l’origine de maladies décimant les enfants et les adultes (FAO et PAM, 2004)[31]. Selon les estimations, environ 70 % de la mortalité infantile dans les pays en développement sont attribués à cinq conditions majeures : les maladies diarrhéiques, les infections respiratoires aiguës (IRA), le paludisme, la rougeole et la malnutrition (JOHN,1997)[36]. La malnutrition, même légère, peut accroître les risques de mortalité due à certaines maladies et contribuer à plus de 50 pour cent de la mortalité infantile (PELLETIER *et al*, 1993 ; PELLETIER *et al.*, 1995)[22]. Ainsi, la malnutrition est l’un des problèmes de santé publique les plus importants dans les pays en développement. Elle est la résultante de facteurs socio-économiques, culturels et sanitaires. La production alimentaire mondiale est aujourd’hui largement suffisante pour assurer à tous une alimentation adéquate, pourtant 840 millions de personnes se couchent le ventre creux, pour la plupart, il s’agit de femmes et d’enfants, la plupart d’entre elles vivent en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne (FAO, 2003b)[27]. La carence en vitamine A touche environ 100 millions de jeunes enfants dans le monde (UNICEF, 1998)[65]. En Afrique occidentale, il est estimé que la carence en vitamine A est la cause de 57000 décès chez les enfants de six à 59 mois. Les carences en micro-nutriments affectent plus de 2 milliards de personnes dans le monde (OMS, 1998)[41]. La malnutrition est en général le fruit de l’association d’un apport alimentaire inadéquat et d’une infection.

La faim entraîne de graves conséquences économiques puisqu’elle compromet gravement la productivité, la croissance des nations et l’utilisation durable des ressources naturelles. Le concept de développement durable n’a guère de sens lorsque l’on est en présence d’une faim et d’une pauvreté largement répandues. Les victimes de la faim ne peuvent pas travailler pleinement, sont plus exposées aux maladies et ne sont pas en mesure d’économiser et d’investir. Ceux qui souffrent de la faim n’ont aucun moyen d’échapper à la pauvreté. Les victimes de la faim ont de bonnes raisons de se préoccuper au plus haut point des ressources limitées qu’elles utilisent pour assurer leur subsistance, mais leurs actions restent dictées par la préoccupation constante de trouver les aliments du prochain repas, pour elles-mêmes et leur famille.

A Madagascar, la malnutrition frappe 70 % de la population, vivant en dessous du seuil de pauvreté. C’est-à-dire que sept Malgaches sur dix ne mangent pas à leur faim et n’absorbent pas les 2100 calories par jour, qui représentent la ration alimentaire minimum. Cette insécurité alimentaire est étroitement liée à l’insuffisance de revenu. La nourriture existe mais la majorité de la population ne dispose pas de moyens financiers suffisants pour s’en procurer (Midi Madagasikara, 2004)[04]. La prévalence de la malnutrition chez les enfants de moins de cinq ans en 1994, montre que les provinces les plus touchées sont Fianarantsoa, Antananarivo et Toamasina (UNICEF, 1994)[67]. Par ailleurs, les

résultats de l'EDS 97 montrent que les enfants de moins de 3 ans sont les principales victimes de la malnutrition quelle que soit sa forme. La malnutrition n'épargne aucune province de l'île et touche aussi bien le milieu urbain que rural. Dans le Sud, quelque 274200 personnes pourraient être classées en difficulté alimentaire (Midi Madagasikara, 2003)[03]. En effet, presque chaque année, la partie Sud de Madagascar est frappée par des cataclysmes naturels qui réduisent la disponibilité alimentaire de la population.

Suite aux différentes enquêtes nutritionnelles effectuées par la DWHH dans les sous-préfectures de Farafangana et de Nosy Varika au mois d'avril et mai 2002, le programme de « Soutien Nutritionnel d'Urgence dans le Sud-Est de Madagascar » (SONUSERM), a été mis en place pour venir en aide aux enfants de moins de 5 ans. Ainsi, ont été signalées une prévalence de la malnutrition aiguë globale de 23 % pour la sous-préfecture de Farafangana et de 28,5 % pour celle de Nosy Varika. Ces différents taux constituent une urgence en matière de santé publique à Madagascar, le taux de malnutrition aiguë globale se trouve normalement inférieur à 15 % (DWHH, 2002)[23].

Autour des Réserves Spéciales, la plupart des populations vivent dans la misère. Aussi, pour survivre, certaines personnes s'introduisent-elles dans les zones défendues pour voler (Midi Madagasikara, 2004)[04]. En effet, la plupart des sources alimentaires des populations environnantes se trouvent diminuée lorsque les forêts sont classées (ordonnancées, aménagées) donc, la disponibilité alimentaire diminue, ce qui affecte l'état nutritionnel des ménages habitant aux alentours de ces Réserves. De plus, les sources de revenus se trouvent aussi diminuées.

Si nous voulons un développement durable pour notre pays, nous devons nous pencher plus sur la santé de notre population, en particulier celle des enfants qui constituent l'avenir d'une nation. Selon l'OMS, l'état nutritionnel est le meilleur indicateur mondial du bien-être de l'enfant (MERCEDES de Onis *et al*, 2000)[40].

Le présent travail se porte sur l'étude comparative de la situation alimentaire et de l'état nutritionnel de deux hameaux se trouvant dans la Réserve Spéciale de Manombo. La Réserve Spéciale de Manombo nous a paru particulièrement intéressante pour plusieurs raisons, entre autres, sa situation géographique (Sud-Est), son classement en tant que Réserve Spéciale et l'aliment de base des populations (le manioc) dans cette partie de l'île qui affecte le plus l'état nutritionnel d'une population. Nous avons effectué notre étude durant le mois de juillet 2003 qui correspond à la période de récolte des principales denrées alimentaires comme le riz et le manioc donc à la période d'abondance.

Notre but est de déterminer l'état nutritionnel de la population aux alentours de la Réserve Spéciale de Manombo.

Nos objectifs sont les suivants :

- Améliorer l'état nutritionnel de la population aux alentours de la Réserve Spéciale de Manombo.
- Etablir une base de données sur la situation nutritionnelle des populations habitants aux environs de l'aire protégée.

Les résultats attendus sont :

- Les taux de couverture des besoins nutritionnels.
- L'impact des habitudes alimentaires sur le niveau du régime alimentaire.
- La prévalence de la malnutrition dans les deux localités d'enquête.
- Les différences entre l'état nutritionnel des enfants des villages étudiés.
- L'influence des facteurs socioéconomiques sur l'état nutritionnel des enfants.

Ainsi, ce travail comprendra quatre parties :

- Une partie sur le milieu et le peuplement.
- Une étude de la situation alimentaire des deux villages étudiés. Nous procéderons à l'évaluation du régime alimentaire qui démontrera les principales sources des éléments nutritifs. Cette partie étudiera aussi les habitudes alimentaires dans cette région.
- Une étude de l'état nutritionnel des enfants âgés de 0 à 17 ans : Elle dégage le taux de malnutrition globale.
- Une dernière partie sur les discussions des résultats observés.

CHAPITRE I : MILIEU ET PEUPLEMENT

I. MILIEU PHYSIQUE

I.1. Localisation géographique

La Réserve Spéciale de Manombo se trouve dans le Sud-Est de Madagascar le long de la côte à 25 km au sud de Farafangana dans la province de Fianarantsoa, Sous-préfecture de Farafangana, Commune rurale d'Ankarana. Elle se trouve entre la latitude 22°57' S, 23°08' S et longitude 47°36'E, 47°48'E, traversée par la RN12 reliant Farafangana-Vangaindrano (cf. carte n°1, annexe I). La surface totale de la Réserve Spéciale de Manombo couvre 5.080 ha repartie en deux parcelles :

- La Parcalle 1 (2 800 ha) se trouve au nord-ouest du village de Manombo, et à l'Ouest de la RN 12.
- La Parcalle 2 (2 280 ha) se trouve au sud-est du village de Manombo, entre la RN 12 et la mer. La limite orientale de la Parcalle 2 est formée d'une plage de 5 km dominée par une dune couverte de végétation forestière basse

Les populations que nous avons étudiées se trouvent dans les villages de Takoandra et de Tsaratanana qui font partie de cette Réserve Spéciale.

a. Village de Takoandra

Le village de Takoandra appartient au fokontany de Takoandra, à la commune d'Ankarana, région de Farafangana, faritany de Fianarantsoa. Le village se localise à l'Est de la commune. Par rapport au village de Manombo, il est à 12 km et par rapport aux axes routiers, il se trouve à l'Est de la RN12 à environ 4km. Ce fokontany est limité au Nord par la rivière de Takoandra, à l'Est par l'océan indien, à l'Ouest par la forêt classée d'Ifatsy (Namahora) et au Sud par la rivière de Menatsimba.

b. Village de Tsaratanana

Le village de Tsaratanana appartient au fokontany de Manombo, à la commune d'Ankarana, région de Farafangana, faritany de Fianarantsoa. Il se trouve à 8km à l'Est du fokontany de Manombo. Le village est limité au Nord par le fokontany de Marompanahy, à l'Est par l'Océan Indien, à l'Ouest par la Réserve Spéciale et la forêt classée, au Sud par le fokontany de Takoandra. Le village de Tsaratanana est à 14 km du village de Manombo.

I.2. Historique

La Réserve Spéciale de Manombo a été créée le 5 décembre 1962 suivant le décret N°62-637 modifié par le décret N°67-051 du 31 janvier 1967. A l'origine, c'était une forêt classée mais la mise en place de la Réserve Spéciale a entraîné sa division en deux parties : la forêt classée à l'Ouest de la RN 12 et la Réserve Spéciale de Manombo.

Le mot Manombo signifie beaucoup d'Hommes (Manombo=mba ho tonga marobe ny olona). En effet, durant l'époque de la royauté, des étrangers se trouvaient dans le village de Mandovia (village composant le fokontany de Manombo actuellement) et ont migré vers Manombo dans le but d'accroître la population. Les gens dans la Réserve Spéciale de Manombo ont comme tabou l'anguille et dans cette région le dinam-pokonolona est encore pratiqué. Le mot Takoandra (= takona ny andro ka nifindra niankandrefana ny tanàna) signifie que le jour est caché, alors le village devait se déplacer pour voir le jour. Le mot Tsaratanana(=tsara ny tanana) signifie que le village est beau.

I.3. Relief

Le relief de la Réserve Spéciale de Manombo comprend les *plaines côtières*, les *collines ondulantes* et les *vallées alluviales*. L'altitude varie de 0 à 137 m.

I.4. Géologie

La région repose sur le socle cristallin d'âge précambrien à l'exception de la bordure orientale qui montre un recouvrement de coulées volcaniques mises en place à la fin du crétacé. Ce sont des formations essentiellement basaltiques (cartes n°2, annexe I). Le socle est constitué de migmatites et de gneiss à biotite et à amphibole.

- Fokontany de Manombo : la surface structurale est constituée de basalte d'âge crétacé avec de la cuirasse latéritique.
- Fokontany de Takoandra : formé de dunes sableuses constituées par du basalte avec gneiss et cipolin affleurés par des graviers calcinés.

I.5. Sol

Plusieurs types de sol sont rencontrés dans la Réserve Spéciale :

- Sols ferrallitiques rouges indurés, concrétionnés en surface, appelée « karaoka », dans la parcelle I et dans la forêt classée. Ces sols sont peu profonds et généralement argileux ou sableux.
- Sols dunaires le long du littoral dont l'évolution pédologique est la podzolisation, ils se trouvent dans la parcelle II. Ce sont des sols profonds (carte n°03, annexe I).
- Sol tourbeux riche en sulfures dans les marécages.

La profondeur du sol varie beaucoup; dans la prairie et dans la zone bauxitique, les sols sont presque inexistant, mais sur les bas versants et fond des vallées, de même que dans la zone côtière, les sols sont plus profonds. Les sols d'origine basaltique sont plus argileux ou limoneux.

I.6.Climat

Le climat est du type tropical humide et chaud sous l'influence de l'Alizé. La température moyenne annuelle est 23° C, le mois le plus chaud est le mois de février avec 31°C, et le mois le plus froid est le mois de juillet avec 13°C environ. L'humidité relative est supérieure à 85.3% (C.S.I.R. et Orimpaka, 1994)[20]. La pluviométrie annuelle est en moyenne de 2.400 à 2.600mm avec un maximum au mois de mars et un minimum en septembre. Les pluies sont réparties sur 222 jours avec une forte pluviosité de décembre en avril. La saison sèche n'est pas bien marquée.

I.7.Réseau hydrographique

Deux rivières irriguent la forêt de Manombo :

- La rivière de Takoandra qui draine la parcelle 1 et une partie de la zone vers l'Ouest et le sud du village de Manombo. Elle se termine par l'estuaire de Takoandra auprès de la plage de Tsaratanana.
- La rivière de Menatsimba qui draine un petit bassin vers l'Ouest d'Ankarana, et entre Ankarana et le pic de Marovary dans la Karimbelo (forêt classée d'Efatsy). Elle forme une limite naturelle sud de la Parcelle 2 et se termine par l'estuaire de Karimbelo auprès de la plage de Karimbelo. L'Océan Indien forme une limite Est de la parcelle 2..

I.8. Vents et cyclones

La région de Farafangana, comme toutes les régions de la côte orientale de Madagascar, est touchée périodiquement par les dépressions et les cyclones tropicaux qui apportent des vents violents et des fortes pluviosités surtout en été. Au cours des dix dernières années (1990-2000), trois cyclones sont passés dans la région : Hutelle en mars 1994, Litane en mars 1994 (dépression tropicale). Le dernier, Gretelle, le 24 janvier 1997, a touché la région, avec un vent dépassant 220 km/h, provoquant de nombreux dégâts dans la forêt de Manombo. De nombreux arbres ont été abattus, déracinés et des troncs détruits, entraînant des ouvertures dans la forêt qui facilitent l'installation des espèces envahissantes.

I.9. Flore et végétation

La forêt est de type littoral de basse altitude peuplée par des *Ravenala* en générale et par des espèces marécageuses.

Les principales formations végétales rencontrées sont :

- La forêt dense humide sur sol ferralitique que l'on rencontre dans la parcelle 1 et dans la partie occidentale de la parcelle 2,
- La forêt littorale d'*Afzelia bijuga* (Hintsy) qui occupe les dunes et sables littoraux de la parcelle 2,
- Les marécages composés essentiellement par des espèces herbacées, en particulier les Cyperaceae ou avec des espèces arbustives comme *Pandanus rollottii* et / ou *Ravenala madagascariensis*,
- Les rivières et ruisseaux bordés de différentes associations végétales,
- Les estuaires, présentant des communautés spécifiques,
- Les cordons dunaires et plage avec leurs plantes herbacées rampantes,
- Le savoka sur sols ferralitiques résultat de la dégradation de la forêt primaire : il est constitué par *Lantana camara*, *Psidium guyava*, *Ravenala madagascariensis*, *Strychnos spinosa*, *Harongana madagascariensis*, *Cecropia peltata*, *Clidemia hirta*,

Pour la flore, 90% des espèces listées dans la Réserve Spéciale de Manombo sont endémiques de Madagascar. *L'Humbertia madagascariensis* (Humbertiaceae) ne se rencontre qu'à Manombo et à 200 Km plus au sud, près de Fort -Dauphin.

I.10. Faune

La Réserve Spéciale de Manombo possède une grande diversité faunistique :

□ Les Mammifères

Les Mammifères sont représentés surtout par les Lémuriens, les Carnivores, les Chéiroptères, les Rongeurs et les Insectivores.

La Réserve Spéciale de Manombo abrite huit espèces de lémuriens dont :

- cinq nocturnes : *Microcebus rufus*, *Cheirogaleus*, *Avahi laniger laniger*, *Lepilemur microdon*, *Daubentonias madagascariensis*
- trois diurnes : *Eulemur fulvus albocollaris*, *Varecia variegata variegata*, *Hapalemur griseus griseus*

□ Les Oiseaux

D'après l'inventaire de NICOLL et al (1989), cinquante deux espèces ont été recensées, dont la plupart sont endémiques. On peut citer entre autres : *Coua caerulea* (coua bleu), *Corapsis nigra*, *Falco newtoni*, *Polyboroides radiatus*, *Centropus tolou*, *Accipiter francessi*, *Accipiter hentsii*, *Buteo brachypterus*.

□ Les Reptiles

On peut rencontrer :

- des Crocodiles : *Brookesia sp*,
- des Sauriens : *Chalumna*, *Furcifer*, *Ebenavia*, *Phelsuma*, *Lygodactylus*, *Mabuya elegans*, *Amphiglossus*,

➤ des Ophidiens: *Sanzinia*, *Ithycyphus*, *Liopholidophis*, *Colibrinus*, *Pseudoxyrophanus*.

□ Les Amphibiens

On y trouve : *Aglyptodactylus*, *Anodonthyla*, *Boophis*, *Heterixalus*, *Mantidactylus albofrenatus*, *Mantidactylus eiselti*, *Mantidactylus redimitus*, *Mantidactylus ulcerosus*.

□ Les Mollusques terrestres

La Réserve Spéciale de Manombo abrite un grand nombre d'espèces. On y trouve le plus gros escargot du monde : *Helicophanta farafangensis* (WRIGHT et al 1997). D'autres espèces comme *Tropidophora*, *Ampetata*, *Leucotaenius* et *Clavata* y sont aussi rencontrées.

□ Les Poissons

Une nouvelle espèce de poisson d'eau douce a été découverte en 1994, elle est considérée comme espèce endémique de la région : *Pantanodom madagascariensis* (famille des Poeciliidae). On y trouve aussi *Bedotia sp* et *Eleotris sp*.

□ Les Crustacées

Les espèces rencontrées sont : *Macrobrachium patsa*, *Caridina lamiana* et *Caridina sp*.

□ Les insectes et les Myriapodes

II. MILIEU HUMAIN

II.1.Population et ethnies des collectivités étudiées

La population est composée essentiellement de quatre sous-ethnies de l'ethnie Antesaka : Zarafanileha, Antevato, Rabakara, Zaramanampy, et d'ethnies Betsileo, Merina , Antefasy , Zafisoro minoritaires. La taille moyenne d'une famille est six (06) personnes.

II.2.Données démographiques

La population est mal répartie au niveau de la zone périphérique de la Réserve Spéciale de Manombo. On constate une forte densité dans quelques fokontany à cause de leur proximité du chef lieu de commune, de l'accessibilité, de l'exploitation des ressources naturelles et de l'insécurité.

La Réserve Spéciale de Manombo comprend huit localités dont : Manombo, Takoandra, Anambotaky, Lohagisy, Karimbelo, Maropanahy, Marovandrika et Ambahipiky. Il faut noter que Tsaratanana est un hameau dans Manombo et que Takoandra est une localité à part. (cf. tableau 1 et tableau 2, Annexe II)

II.3.Aperçu historique des ethnies existantes

La population de Takoandra est d'origine Antesaka, sous ethnie Antevato. Au début, cette population se concentrat à Mandovia. Avant la création de la Réserve, les nommés SAMBO et

FENOMILA (premiers autochtones) ont été déjà installés à Takoandra en tant que pêcheurs et ils avaient assuré le transfert de chef lieu de canton de Takoandra à Mahabo/Mananivo.

Au début la population de Manombo est d'origine Antesaka, sous ethnies Antevato, cette population se concentrait à Mandovia. Ensuite, les populations de Manombo étaient les employés de l'ISNTP (entreprise de travaux publics) pendant l'ouverture de la route reliant Farafangana et Vangaindrano. D'autres ethnies ont été installées pour exploiter la forêt.

II.4. Types d'habitation

Comme dans la plupart des habitations côtières, les maisons sont faites en bois de forêts (architecture traditionnelle typique du Sud-Est) pour les murs et le toit avec des « satrana ».

II.5. Religion

On constate la dominance de la religion catholique renforcée par les actions sociales que les missionnaires exercent dans les secteurs Education et Santé. La religion protestante (Luthérienne, SAF/FJKM) vient en seconde position suivie par les autres groupements religieux (F.E.I, Jesosy Mamonjy, adventiste, Islam ...)

II.6. Us et coutumes

a. Fady

- Le chien : pour toute la zone est un tabou commun. Dans la vie quotidienne, l'entrée du chien dans la maison est interdite. Si le cas se présente, personne ne viendra vous rendre visite ce qui implique un abandon de la maison par la famille.
- L'anguille : la consommation est un tabou pour l'ethnie Antevato, cet interdit la distingue des autres ethnies.
- Par ailleurs, d'autres tabous sont dictés par les "Voyeurs" ou les guérisseurs traditionnels "Ombiasa" tels que l'interdiction de la consommation de la viande de porc ou de volailles. Mais ces interdits ne concernent que ceux qui les ont consultés.
- La rencontre avec l'Aye-Aye est une malédiction.

b. Lieux sacrés

- Les tombeaux ;
- Les "lasy" ou lieux où l'on sacrifie les bœufs et où l'on distribue la viande avant l'inhumation;
- Les anciens tombeaux "kibory antitra".

II.7. Structure sociale

- Organisation sociale traditionnelle :

La communauté du village est basée sur l'unité domestique appelée '*Lonaka*', composée de plusieurs toits à caractère patrilinéaire.

La hiérarchisation y est déterminée par le droit d'aînesse et de sexe. Les décisions relatives à la vie sociale sont prises en conseil des chefs de toits dirigés par un patriarche appelé '*Mpitandonaka*' issu de la famille aînée.

Le patriarche est le garant de la tradition, il détient le pouvoir de décision sur la gestion du terroir.

L'organisation du '*Lonaka*' est basée sur le lien de parenté qui engendre une parfaite cohésion entre les ménages reposant sur le concept de '*Fihavanana*' et de solidarité.

Le toit, unité de base de la famille, est généralement composé du père de famille (le patriarche), de la mère, des fils mariés ou non et des filles célibataires.

Parfois, d'autres membres viennent s'y ajouter tels que les parents en difficultés et les membres de second degré de la famille (nièces, neveux).

Autrement dit, une maisonnée peut abriter deux ou trois familles nucléaires composées cette fois-ci du père, de la mère et de leurs enfants. Chaque toit est dirigé par le plus âgé des pères de famille à qui revient le pouvoir de décision concernant notamment l'utilisation des moyens de production. Par contre, la femme a la responsabilité des affaires ménagères dont en particulier la trésorerie et les dépenses domestiques. La bru n'aura ce privilège qu'en quittant le toit. En général, la terre est gérée par le '*Lonaka*' institution. Tandis que la production, les recettes et autres revenus qui en sont issus reviennent à chaque famille nucléaire (*zanadonaka*).

□ La famille élargie :

La famille élargie est constituée par les descendants d'un même lignage tant patriarcal que matriarcal formant un clan au sein d'une ethnie. Au sein de la sous - ethnies, elle se réfère à l'appartenance ou non au tombeau ancestral et se manifeste par des rites et coutumes propres à chaque famille.

Toutes les pratiques socioculturelles telles que le mariage, la circoncision, le « *Fanange* », les funérailles, les tabous, sont parrainées par la famille élargie. Cette caution est une condition nécessaire pour conférer une certaine valeur sociale aux cérémonies.

La famille élargie est dirigée par un collège d'*Ampanjaka*' de même niveau et présidée par l'aîné des '*Ampanjaka*'. Il a le pouvoir de décision après consultation des patriarches '*Mpitandonaka*'. La succession à la direction du clan s'effectue généralement par dynastie.

II.8. Infrastructure sanitaire et hygiène

a. Santé

La zone périphérique de la Réserve Spéciale de Manombo est dotée de trois centres de santé de base (CSB I) constitué chacun d'un dispensaire et d'une maternité. Ces trois centres sont implantés respectivement au chef lieu de commune dont Ankarana, Mahabo/Mananivo et Manambotra/Atsimo .

Pour la commune rurale d'Iabohazo et le Fokontany de Manombo un dispensaire seulement est en cours de construction.

Les maladies les plus fréquentes sont : le paludisme, les maladies vénériennes, la dysenterie, les maladies diarrhéiques, l'infection aiguë des voies respiratoires, la broncho-pneumopathie et la gale.

b. Hygiène

Les populations dans la Réserve Spéciale ne possèdent pas de latrines ou des WC.

II.9. Infrastructure scolaire

Les bâtiments sont en semi-dur dans les deux fokontany. Les écoles comprennent trois classes allant du T1 au T3. Pour Tsaratanana, l'EPP est en cours de construction. (tableau 3-4, Annexe II)

II.10. Vie économique

Les activités principales sont : la culture, l'élevage, la pêche, l'exploitation forestière et la vannerie. La vannerie occupe une place importante dans la vie économique de la population. Un ménage gagne environ 20.000 fmg par semaine grâce à la vannerie si le marché est bon. La monographie de Manombo précise que 55,9 % des femmes pratiquent la vannerie et que 84 % des produits sont destinés à la vente. Le marché est seulement le mercredi au fokontany de Manombo, c'est-à-dire que les populations de Takoandra, Tsaratanana et des autres fokontany s'approvisionnent sur ce marché.

- La culture (tableau 5, Annexe II)

La majeure partie de la population sont des agriculteurs. Elle cultive le riz pluvial (le tavy), le manioc (base de nourriture), la patate douce et le fruit à pain. La population pratique aussi la culture de rente comme le poivrier et le caféier. La culture de légumes et des arbres fruitiers commence à se développer actuellement.

Les productions de riz et de fruit à pain sont principalement consommées, le manioc est à la fois destiné à la consommation et au commerce.

- L'élevage (tableau 6, Annexe II)

L'élevage bovin tient la première place, les bœufs sont surtout utilisés pour le travail des rizières.. Toutefois, les gens élèvent aussi les porcs et les volailles. Les volailles sont surtout élevées pour le commerce. Les types d'élevages dans la Réserve Spéciale sont donnés dans l'annexe I.

- La pêche

La population pratique la pêche traditionnelle en utilisant les pirogues. L'existence de la rivière de Takoandra permet la pêche continentale. Les produits sont en partie consommés localement ou vendus sur les marchés de Farafangana et de Vangaindrano.

Environ 2 à 3 jours par semaine sont consacrés à la pêche, en moyenne 5 kg de poissons par descente sont recueillis et 36,9% des hommes pratiquent la pêche maritime. La pêche sur eau continentale est difficile à évaluer.

II.11. Mode de transport

La route bitumée reliant Farafangana/ Vangaindrano traverse le fokontany de Manombo. Une piste carrossable connecte Manombo à la commune rurale d'Ankarana (15km), déviation à Namahora. Le mode de transport pour les populations locales est en général la marche à pied mais quelques-unes choisissent le taxi-brousse pour aller se ravitailler à Farafangana ou à Lohapary.

CHAPITRE II : SITUATION ALIMENTAIRE

Le but de ce chapitre est d'évaluer le régime alimentaire dans les villages de Takoandra et de Tsaratanana. Nos objectifs sont les suivants :

- Etablir le taux de couverture des besoins nutritionnels de ces deux populations
- Comparer le régime alimentaire entre les deux villages
- Avoir des informations sur les qualités nutritives des aliments consommés
- Déterminer les facteurs responsables de la situation alimentaire de ces deux populations
- Déterminer l'impact de l'emplacement de chaque village sur le régime alimentaire

I. METHODOLOGIE

Notre équipe sur terrain était composée de la façon suivante :

- trois enquêteurs
- deux guides-interprètes
- un chauffeur
- deux agents de la SEECALINE

I.1.Echantillonnage

L'enquête a été effectuée durant le mois de juillet 2003 (période d'abondance) et une deuxième descente le mois d'octobre 2003.

Les localités d'enquêtes ont été choisies en fonction de leur emplacement dans la Réserve Spéciale et de leur distance par rapport à la mer. L'unité de base de notre étude est la famille c'est-à-dire l'ensemble des personnes vivant sous le même toit et prenant ensemble les mêmes repas. La liste des familles pour chaque village nous a été fournie grâce à l'aide des chefs de village ceci a facilité notre tâche sur le tirage au sort des familles à enquêter. Comme le nombre de famille pour chaque village est faible, on a pu effectuer plusieurs enquêtes. Pour Takoandra les familles sont plus ou moins groupées. Par contre, pour Tsaratanana, certaines familles vivent éloignées des villages.

Nous avons effectué nos enquêtes de consommation alimentaire au niveau de 36 familles dont 13 dans le village de Takoandra et 23 dans celle de Tsaratanana.

I.2.Tехниque d'enquête

L'enquête de consommation alimentaire a été faite selon la méthode par pesée des aliments et par interview. L'enquêteur muni d'une balance et de fiches d'enquêtes doit peser les aliments et noter leur mode de cuisson. Pour les cas où nous n'étions pas présents au moment de la préparation des repas, la

méthode par interview a été choisie ; les questions portent sur la consommation de la journée. Le pesage des aliments a été possible même en dehors du repas car la plupart des familles stockent leurs nourritures.

Nous avons relevé pour chaque famille (cf. annexe III):

- les renseignements généraux concernant les membres de la famille : nombre d'individu avec les invités, nom, âge, sexe, filiation, activités, état physiologique, niveau culturel, ethnie et groupes culturels,
- le budget familial, son origine et son utilisation,
- le lieu et le jour du marché,
- les données sanitaires. Il s'agit de se renseigner sur les maladies qui frappent le plus souvent chaque membre de la famille et de savoir quel type de mesure ils prennent lorsque quelqu'un tombe malade,
- la source d'eau potable,
- les aliments tabous (interdit ou fady),
- les quantités d'aliments consommés à chaque repas avec leur mode de cuisson et leur mode d'obtention,
- le nombre de repas par jour,
- le nombre des rationnaires pour chaque repas.

II. ANALYSE DES DONNEES ET RESULTATS

II.1.Determination du nombre d'unités de consommation

Au sein d'une famille, le partage des aliments se fait de façon inéquitable entre les différents rationnaires, il dépend de l'âge et du sexe. Ainsi, avons nous pensé à établir un coefficient de partage exprimé en « unité de consommation » qui est par définition l'individu présent à tous les repas d'une journée. Le nombre d'unité de consommation (UC) a été déterminé à partir des besoins énergétiques de base recommandés par un Comité mixte Spécial F.A.O./O.M.S. d'experts des besoins énergétiques et de besoins en protéines en 1973. L'homme adulte a été pris comme référence avec UC = 1. Le tableau 1 nous montre l'établissement du coefficient de partage et le tableau 2 le nombre d'unité de consommation dans les deux villages.

Tableau 1 : Etablissement du coefficient de partage

Age	Besoins en énergies			Coefficient de partage		
	Homme	Enfant	Femme	Homme	Enfant	Femme
1 à 3 ans		1360			0,45	
4 à 6 ans		1830			0,61	
7 à 9 ans		2190			0,73	
10 à 12 ans	2600		2350	0,86		0,78
13 à 15 ans	2900		2490	0,96		0,83
16 à 19 ans	3070		2310	1,02		0,77
Adultes	3000		2190	1		0,73

Source : FAO/OMS, 1973

Tableau 2 : Nombres d'unités de consommation dans les deux villages

Villages	Takoandra	Tsaratanana
Nombres de familles enquêtées	13	23
Nombres d'unités de consommation	42,14	104,4

II.2. Conversion des quantités consommées en éléments nutritifs.

Les conversions ont été faites en se référant :

- à la table de composition des aliments usuels de la Division Centrale de Nutrition et de l’Alimentation (Service d’Education Sanitaire et de Médecine Sociale) du Ministère des Affaires Sociales en 1974.
- à la table de composition des aliments usuels en Afrique de la FAO en 1968.

Les tableaux 7 et 8 de l’annexe V nous présentent les différents aliments ingérés par les familles visitées ainsi que leur composition respective. Ces tableaux expriment les moyennes de consommation par jour et par personne pour les 3 jours d’enquête. On peut alors évaluer les apports en énergie et en nutriments de la ration journalière d’une personne en divisant la consommation totale par le nombre total de rationnaires par jour pour chaque village.

II.3 Détermination des taux de couverture

Le taux de couverture a été calculé selon la formule de FRANCOIS P. (1962)

$$\text{Taux de couverture \%} = \frac{\text{Ration effective} - \text{Ration théorique}}{\text{Ration théorique}} \times 100$$

Si la valeur trouvée est positive, les besoins journaliers moyens sont couverts, mais si on obtient une valeur négative, les besoins sont insuffisants ; les calculs se basent en fonction de la composition de la famille et des besoins de chacun de ses membres selon le sexe, l’âge et l’activité physique.

Les taux de couverture pour les deux villages sont résumés dans l’annexe VI.

II.4. Interprétation des résultats

II.4.1. Taux de couverture alimentaire (Tableaux :9-10, Figures :1-2 ; Annexe VI)

D'après les résultats, on constate que l'alimentation de la population de Takoandra est meilleure par rapport à celle de Tsaratanana en observant les taux de couvertures.

II.4.1.1.Les calories globales

Pour les deux villages, les besoins sont couverts. Pour Takoandra, la couverture des besoins est de +13,53 % et pour Tsaratanana, +16,32%. Remarquons aussi que plus des 80% des besoins caloriques sont assurés par les glucides. Les lipides n'en apportent que les 10 à 11% et les protides n'assurent que les 5 à 6% (cf. tableau 10, Annexe VI). Seuls les besoins en calories glucidiques sont couverts pour les deux hameaux, les calories apportées par les lipides et les protéines ne couvrent pas les besoins énergétiques journaliers.

Ces résultats sont dus à la forte consommation de tubercules de manioc et de riz qui sont les aliments de base de la population dans la Réserve Spéciale de Manombo.

En effet, le riz et le manioc sont des aliments énergétiques, 100 g de riz apporte 360 kcal et une personne consomme en moyenne 287,93 g par jour à Takoandra, ce qui équivaut à 1036,54 kcal et pour Tsaratanana, la consommation est presque la même, 286,51 g/pers/j équivalant à 1031,43 kcal.

Concernant le manioc, la consommation quotidienne de manioc est de l'ordre de 1400g par personne pour les deux villages, la différence de consommation s'observe sur le manioc sec, en effet, une personne consomme en moyenne 48,25 g/j (cf. tableau 7, Annexe V) à Takoandra tandis qu'à Tsaratanana, la consommation est de 109,16 g/j (cf. tableau 8, Annexe V), ce qui explique la différence sur les taux de couverture caloriques.

II.4.1.2. Les protéines

La figure 1 (annexe VI) montre que les deux collectivités ne couvrent pas leurs besoins protéiques. Le tableau 9 de l'annexe VI montre que la ration journalière d'un individu devrait être égale à 80,56 g pour Takoandra, or, la ration effective n'apporte que 55,56 g, soit un déficit de 31,03%. Concernant Tsaratanana, la ration journalière n'apporte que 48,28 g, soit un déficit de 60,11%. Ces différences s'expliquent par le fait que, la population habitant Takoandra consomme plus de poissons (97,69 g/j/pers) que celle se trouvant à Tsaratanana (55,34 g/j/pers). En effet, le village de Takoandra est limité au nord par la rivière de Takoandra, à l'Est par l'océan indien et au Sud par la rivière de Menatsimba. Donc, son emplacement favorise la pêche maritime et continentale; environ 2 à 3 jours par semaine sont consacrés à la pêche et à chaque descente la capture moyenne est de 5 kg (enquête ANGAP). Par contre, la situation géographique de Tsaratanana ne favorise pas la pêche parce qu'il est seulement limité par l'océan indien à l'est et se trouve plus loin de la mer.

En général, ces déficits protéiques ont pour cause la faible consommation d'aliments sources de protéines que ce soit animales ou végétales et la forte proportion de tubercules de manioc qui est l'aliment de base des deux populations.

D'après les résultats, on peut observer que parmi les familles enquêtées à Takoandra aucune famille ne consommaient de légumineuses qui sont des aliments riches en protéines. Par contre, à Tsaratanana, un cas a été enregistré.

La valeur nutritionnelle d'un aliment dépend non seulement de la quantité de protéines mais aussi de la proportion des différents acides aminés qui les constituent. On sait que les protides animaux sont mieux pourvus d'acides aminés indispensables que les protides végétaux et la ration idéale devrait comporter des quantités à peu près égales de ces deux types de protéines.

On constate que l'essentiel des protéines est d'origine végétale pour les deux localités, ce qui diminue la valeur biologique de la ration protidique (cf. figure 4, annexe VI). En comparant les deux villages, on voit que la population de Takoandra consomme plus de protéines animales que la population de Tsaratanana et que la consommation de protéines végétales est plus élevée pour ce dernier. Comme nous l'avons déjà vu auparavant, ceci est dû à la consommation plus importante de poissons pour les gens de Takoandra. La figure 5 de l'annexe VI montre que la plupart des protéines est apportée par le riz (37% pour Takoandra, 41% pour Tsaratanana) et les produits de pêches (34% pour Takoandra, 22% pour Tsaratanana).

II.4.1.3. Les lipides

Comme celles des protéines, les besoins lipidiques ne sont pas couverts pour les deux collectivités. En comparant les deux villages, les chiffres montrent que la carence lipidique est plus accentuée à Tsaratanana avec un taux de couverture égale à -37,41% contre -33,86% pour Takoandra. Ces déficits sont dus à la très faible consommation d'aliments sources de lipides comme l'arachide ou l'huile.

La figure 6 de l'annexe VI montre que les lipides sont apportés principalement par les aliments d'origine végétale ce qui aggrave la carence en lipide. En effet, il est recommandé de consommer des matières grasses animales et végétales en quantités à peu près équivalentes (Vankona, n°52), ce qui n'est pas le cas pour ces deux populations. Le rapport entre lipides animaux et végétaux des deux collectivités est très faible en les comparant avec la ration théorique qui est de l'ordre de 1 à 3 (ration théorique sur les bases d'un individu moyen, température extérieure moyenne : 20°C, activité moyenne, FAO).

II.4.1.4. Les glucides.

La couverture des besoins glucidiques est excédentaire pour les deux villages, elle dépasse les 30%. L'observation de la figure 7 en annexe VI nous permet de constater que l'excès de glucides dans l'alimentation de ces deux populations est causé particulièrement par la forte consommation de manioc. En effet, la consommation quotidienne de manioc est de l'ordre de 1400g par personne pour les deux

villages ce qui apporte environ 485g de glucides. Le riz constitue aussi la principale source de glucides dans la ration journalière de ces deux localités, plus de 30% des glucides sont apportés par cette denrée alimentaire. Il faut aussi remarquer que plus de 80% de l'apport énergétique total sont représentés par les glucides, alors que le taux moyen souhaitable est de l'ordre de 65%.

La comparaison des taux de couvertures entre les deux villages permet de constater que l'excès est plus élevé à Tsaratanana : +38,99% par rapport à +33,51 pour Takoandra. Ceci s'explique par le fait que les gens habitant Tsaratanana consomment beaucoup plus de manioc sec (109,16g/UC/j) que ceux se trouvant à Takoandra (48,25g/UC/j). En effet, les tubercules de manioc sec sont plus riches en glucides et en énergies par rapport aux tubercules de manioc frais, ce qui explique aussi que l'apport énergétique des glucides est plus élevé à Tsaratanana. Cette ration alimentaire riche en glucides est nécessaire pour les populations qui consomment peu de graisses pour couvrir leurs besoins énergétiques.

Tableau 3 : Proportions des calories apportées par les protides, les lipides et les glucides

Hameaux	Calories totales	Calories protidiques		Calories lipidiques		Calories glucidiques	
		Val.abs.	%	Val.abs.	%	Val.abs.	%
Takoandra	3 286,69	222,24	6,8	527,4	11,1%	2713,76	82,6%
Tsaratanana	3423,95	193,12	5,6	361,8	10,6%	2867,68	83,8%
Besoin d'équilibre			16,7		25		66,7

II.4.1.5. Le calcium

La ration alimentaire des deux populations étudiées accuse un déficit calcique. Ce déficit est de 13,70% à Takoandra et de 26,08% à Tsaratanana.

Le manque de calcium dans les deux collectivités s'explique par le fait que la consommation d'aliments riches en calcium est insuffisante. D'après les tableaux 7 et 8 de l'annexe V, on peut constater que la consommation de feuilles vertes reste insuffisante pour couvrir les besoins calciques, on remarque aussi que ces gens ne consomment pas d'aliments riches en calcium d'origine animale comme le lait et les poissons séchés entiers.

L'observation de la figure 8 (cf. annexe VI) permet de constater que plus de la moitié du calcium dans la ration journalière des deux populations étudiées est apportée par les tubercules de manioc (54,68% pour Takoandra et 67,95% pour Tsaratanana) et une part importante par les feuilles vertes. La comparaison du taux de couverture entre les deux villages montre aussi que le déficit est plus important pour Tsaratanana. Ceci s'explique par le fait que la consommation de manioc frais et de feuilles vertes est plus élevée à Takoandra (cf. tableaux 7, 8 ; Annexe V). En effet, le manioc frais est plus riche en calcium que le manioc sec et parmi les feuilles, ce sont les feuilles de manioc qui contiennent le plus de calcium.

II.4.1.6. Le fer

Les besoins en fer sont couverts pour les deux villages. Nous avons noté un excès de 21,21% pour Takoandra et de 12,14% pour Tsaratanana. En effet, la couverture de ces besoins est due à la consommation des aliments riches en fer comme les feuilles vertes mais il faut remarquer que la plus grande partie du fer dans la ration journalière des deux populations est apportée par le manioc (cf. figure 9, Annexe VI). On peut aussi constater que la consommation de feuilles vertes et de brèdes est plus importante à Takoandra, ainsi son taux de couverture est plus élevé par rapport à Tsaratanana.

II.4.1.7. Les vitamines

a) La vitamine A

Le déficit en vitamine A est le plus élevé par rapport aux autres nutriments. Le déficit est de 55,09% pour Takoandra et de 77,45% pour Tsaratanana. La figure 10 en annexe VI permet de constater que l'apport en vitamine A dans le régime étudié est assuré essentiellement par les feuilles vertes et les brèdes (97% pour Takoandra, 92% pour Tsaratanana) ce qui ne permet pas de couvrir les besoins malgré leur richesse en ce type de vitamine.

Les résultats nous montrent aussi que dans les deux collectivités l'alimentation est pauvre en aliments d'origine animale (foie, lait, œufs, etc.) et en fruits (de couleur jaune-orangée ou rouge) qui sont des aliments riches en vitamines A à part les feuilles vertes. Ce déficit est aussi le résultat du régime alimentaire basé sur le manioc et le riz, en effet, ces deux types de denrées ne contiennent pas de vitamine A. Notons aussi que cette carence est aggravée par le déficit lipidique. La figure 10 en annexe VI illustre les sources de vitamine A dans le régime des populations étudiées.

b) La vitamine B1

Les besoins journaliers ne sont pas couverts dans les deux villages. Le déficit est plus important pour Tsaratanana (-14,93%). Plus de 60% de la vitamine B1 sont apportées par les tubercules de manioc, les céréales ne fournissent qu'environ 20%. La part des feuilles vertes, des produits de pêche et des autres aliments dans la ration sont minimes (cf. figure 11, Annexe VI). La figure 11 montre aussi que la place des tubercules, des céréales et des légumineuses pour l'apport en vitamine B1 est plus important à Tsaratanana qu'à Takoandra.

c) La vitamine B2

Comme celle de la vitamine A, le déficit en vitamine B2 est également important. Le régime alimentaire accuse un déficit de 41,21% à Takoandra et de 39,41% à Tsaratanana. L'observation de la figure 12 en annexe VI nous permet de constater que l'apport en vitamine B2 est surtout assuré par les céréales pour le village Takoandra (53%) et par les tubercules pour le village de Tsaratanana (61%). La part des feuilles vertes et des brèdes dans le régime est presque la même dans les deux collectivités. Notons aussi que parmi les familles enquêtées, la consommation de légumineuse est très faible et que seules quelques familles de Tsaratanana ont mangé du haricot durant notre descente.

d) La vitamine PP

Les besoins sont plus que couverts pour les deux hameaux, +51,74% dans le village de Takoandra et +43,66% pour Tsaratanana. Cette vitamine provient essentiellement du manioc (42,78% pour Takoandra et 46,63% pour Tsaratanana) et du riz (35,07% pour Takoandra et 36,31% pour Tsaratanana), les produits de pêches et de viandes occupent aussi une part non négligeable. La place des feuilles vertes et des légumineuses est faible comparée aux autres aliments (cf. figure 13, Annexe VI).

e) La vitamine C

L'apport en vitamine C est très excédentaire pour les deux collectivités. En effet, pour l'ensemble des deux villages, environ 74% de cette vitamine sont apportés par les tubercules de manioc frais, 25% sont issus des feuilles vertes et de brèdes surtout les feuilles de manioc. (cf. figure 14, Annexe VI).

La figure 15 de l'annexe VI montre que la part de chaque aliment pour l'apport en cette vitamine diffère d'un village à l'autre. Pour Takoandra, la place qu'occupent les feuilles vertes et les brèdes est plus importante comparée à celle de Tsaratanana (30,42% pour Takoandra, 19,49% pour Tsaratanana), pour ce dernier, la consommation de manioc frais est plus élevée et assure les 80% des apports en vitamine C. Durant notre étude, nous avons pu noter que quelques familles habitant Tsaratanana consommaient de la banane contrairement à ceux de l'autre village.

II.4.2. Les habitudes alimentaires

Les populations se nourrissent différemment selon les ressources alimentaires des régions où elles vivent, le climat détermine en partie la façon dont les populations se nourrissent (H.A. DOS SANTOS, M. DAMON, 1987)[01]. L'étude des habitudes alimentaires de la population dans la Réserve Spéciale de Manombo nous permet de déterminer les caractéristiques nutritionnelles du type alimentaire dans cette région.

II.4.2.1. Les habitudes alimentaires au petit déjeuner

(Tableau 11, Annexe VII)

Toutes les familles prennent du manioc le matin dans le village de Takoandra (100%), par contre à Tsaratanana, 91% des ménages mangent du manioc. Concernant le riz, la consommation est plus élevée à Tsaratanana (43%) par rapport à Takoandra. Nous tenons à remarquer que le riz est en général donné aux bébés pour les familles habitant Tsaratanana et qu'il est cuit sous forme de bouillon ou « vary sosoa », pour les autres membres de la famille, ils mangent les restes de la veille, en général du riz cuit ou « vary maina » en plus du manioc. Les résultats montrent aussi que la plupart des familles enquêtées boivent du café (Takoandra : 54%, Tsaratanana : 35%).

II.4.2.2. Les habitudes alimentaires au déjeuner

(Tableau 12, Annexe VII)

Le repas du midi est caractérisé par la forte consommation de manioc, 100% des ménages enquêtées en mangent pour les deux villages. Le manioc et le riz sont accompagnés par des feuilles vertes (feuilles de manioc, patates, taro) qui servent d'aliment de complément ou « laoka ». Le tableau nous montre que la consommation de feuilles vertes est plus importante pour Tsaratanana (26%) par rapport à Takoandra (8%). Concernant les poissons et les arachides, seules quelques familles de Takoandra en mangent (8%), notons aussi que le nombre de pêcheurs est plus élevé à Takoandra qu'à Tsaratanana, 36,9% des chefs de ménages sont pêcheurs dans le village de Takoandra et 4% seulement pour Tsaratanana (Monographie Manombo). Par contre pour le riz, c'est à Tsaratanana qu'on a pu observer des familles qui en mangent durant le déjeuner (13%).

II.4.2.3. Les habitudes alimentaires au dîner

(Tableau 13, Annexe VII)

Le repas du soir est caractérisé par la consommation du riz accompagné soit par des feuilles vertes, des produits de pêches comme le poisson ou par des arachides.

Le tableau nous montre que toutes les familles mangent du riz et des feuilles vertes le soir (100%) dans le village de Takoandra. Pour Tsaratanana, quelques familles remplacent le riz par du manioc (30%).

II.4.3. Parts caloriques journalières des aliments consommés

(Tableau 14, Annexe VII)

L'étude du tableau 14 nous permet de déterminer l'aliment de base des deux populations. L'aliment de base est l'aliment traditionnel produit localement par la majorité de la population et qui apporte dans la ration alimentaire la plus grande quantité de calories, il s'agit donc des aliments énergétiques qui sont riches en glucides (H.A. DOS SANTOS, M. DAMON, 1987)[01]. Pour le cas de notre étude, l'aliment de base est le manioc qui couvre plus de 60% des apports caloriques. Le riz joue un rôle secondaire, il ne fournit que les 30% des besoins énergétiques.

II.4.4. Type alimentaire

Le type alimentaire est la manière de se nourrir la plus communément répandue dans une zone climatique donnée en faisant abstraction des variations dues au genre de vie et au niveau de vie des populations. Un type alimentaire, s'il est caractérisé d'abord par le ou les aliments de base, se définit également par les recettes, les modes de préparation, les goûts qui lui sont propres (H.A. DOS SANTOS, M. DAMON, 1987)[01].

II.4.4.1. Le Manioc (kazaha dans le sud de Madagascar)

Selon la FAO en 1996, Madagascar occupe le 14^e rang mondial pour la production de manioc. Le manioc constitue le deuxième aliment des malgaches. Il fournit l'essentiel des calories après le riz avec une contribution moyenne de 14% de la ration calorique. Dans la région du Sud, la consommation de manioc représente 27% des calories consommées.(BENOÎT *et al*, 1999)[02]. Le cas des deux villages que nous avons étudiés est contraire à cette situation car le manioc assure à lui tout seul les 60% des apports caloriques dans le régime alimentaire des villageois. En effet en zone de forêt, comme c'est le cas des autres régions d'Afrique Subsaharienne, les aliments de base sont les tubercules. (H.A. DOS SANTOS, M. DAMON,1987) [01]. Les habitudes alimentaires dans la Réserve Spéciale de Manombo ressemblent à celle des populations de la province de Fianarantsoa et de Toliary où le manioc est plus consommé que le riz. Le manioc se consomme frais (« mangahazo lena ») ou séché (« mangahazo maina »). Les gens consomment de préférence le manioc frais surtout à Takoandra où une personne mange en moyenne 1382,89g par jour (cf. tableau 7, Annexe V). Concernant le manioc sec, la consommation est plus importante à Tsaratanana, 109,16g/UC/j.(cf. tableau 8, Annexe V). Comme celui des Antandroy qui sont des grands mangeurs de manioc du Sud, les populations des deux hameaux consomment surtout du manioc frais pendant la récolte (mai-juin) et du manioc sec de septembre en juin (CLAUDIAN *et al*, 1970)[17].

Préparation culinaire du manioc

Les plus connues sont le sambaika, tetika ou katikaty, soata, masakevoka, mofo-mangahazo, bononoka, ketapotsy, atono, kalava, tsipaike, godrogodro, pelapelaky, konoke. Dans la Réserve Spéciale de Manombo, les modes de préparation rencontrés sont le sambaika, le katikaty, le mofo-mangahazo et le tsipaike.

a) Les tubercules de manioc à l'état frais

➤ *Sambaika ou batata*

Après la récolte, une fois épluchés et lavés, les tubercules de manioc sont débités de façon à être arrangés dans une marmite pour être cuits avec un peu d'eau. A la fin de la cuisson, il ne doit plus y avoir d'eau.

➤ *Tetika ou katikaty*

Ce type de préparation diffère de la précédente du fait que les tubercules épluchés sont coupés en petits morceaux puis cuits dans de l'eau seulement. Cette préparation est habituellement salée.

➤ *Mofo-mangahazo*

Les tubercules sont épluchés, râpés, pressés dans un sac en tissu pour enlever le jus puis moulé à la main après avoir été mélangés avec du sel et des oignons verts, la dernière étape consiste à frire la préparation. Cet aliment est surtout destiné à la vente et il est consommé généralement en dehors des repas.

b) Les tubercules de manioc à l'état sec

Les tubercules séchés sont obtenus à partir de racines fraîches écorcées extérieurement. Celles-ci sont ensuite exposées à l'air et au soleil pendant une ou deux semaines.

➤ *Kalava ou batata*

C'est le sambaika du manioc séché.

➤ *Tsipaike ou tetika*

Le traitement est le même que pour le katikaty mais à partir de tubercule de manioc sec. Pour certaines familles la préparation du manioc sec se fait avec du sel et de l'huile.

Rappelons que la part calorique du manioc sec à Tsaratanana est plus importante qu'à Takoandra, 11,32% pour le premier et 5,21% pour le second.

Le manioc joue un rôle important de substitution au riz pendant la période de soudure dans l'ensemble du pays du fait de sa conservation facile. En effet, le manioc frais peut être gardé longtemps en terre selon les besoins. Le manioc sec peut aussi être conservé longtemps, ce qui permet aux populations de constituer des stocks.

II.4.4.2. Le riz

Les tableaux de l'annexe VII montrent que la consommation de riz est plus importante à Tsaratanana le matin et le midi, ceci s'explique par le fait que les familles rencontrées dans ce village avaient plus de bébé à leur charge. En effet, le riz est surtout donné aux bébés durant ces deux repas, c'est seulement le soir que les adultes en mangent. Les restes de la veille sont aussi constitués en général par le riz.

Le tableau suivant nous montre que la part calorique du riz diminue en général dans les autres régions de Madagascar en passant de la période de récolte à la période de soudure et que la part calorique des tubercules augmente. La comparaison du tableau 4 avec nos données nous présente que la consommation de riz dans les deux villages objet de l'enquête est faible. En effet, l'apport calorique du riz à Takoandra et Tsaratanana est de l'ordre de 1030 kilocalories.

Tableau 4: Part relative des calories consommées par produit et selon la période

Région	Calories		Changement de composition calorique (part soudure-récolte)		
	Période de récolte	Période de soudure	Riz	Autres céréales	Tubercules
Fianar. Haute terre	2738	2357	-14 %	1 %	20 %
Ranomafana	2613	2353	-11 %	1 %	9 %
Mahajanga Haute terre	3240	3172	-7%	4 %	2 %
Mahajanga plaine	2906	2782	-10 %	10 %	-6 %

Source : Minten and Zeller (1998)

Le riz consommé dans la Réserve Spéciale de Manombo provient des rizières cultivées par les populations elles-mêmes sauf pour quelques familles qui doivent alors en acheter.

Mode de préparation du riz

Les grains de riz sont séchés au soleil puis laissés dans des greniers à riz. Ce sont les femmes qui assurent le décorticage au pilon.

➤ Vary soso

Le riz est cuit avec beaucoup d'eau pour le rendre mou. Ce type de cuisson est surtout destiné au bébé.

➤ Vary maina

Le riz est cuit jusqu'à l'épuisement de son eau de cuisson, il est ainsi plus lent à digérer et permet d'avoir longtemps la sensation d'un ventre plein.

Les tableaux 7 et 8 en annexe V montrent que la consommation de riz est presque la même pour les deux villages, 287,93g/UC/j à Takoandra et 286,51g/UC/j à Tsaratanana.

II.4.4.3. Les produits de pêche

Ils servent surtout comme aliments accompagnant le riz. La fréquence de la consommation de poissons est plus élevée à Takoandra (cf. tableaux 12 et 13, Annexe VII), 8% des familles mangent du poisson durant le déjeuner à Takoandra et 0% à Tsaratanana, pour le dîner, 54% consomment les poissons et les autres produits de pêches pour Takoandra tandis que pour Tsaratanana, la fréquence de consommation est de 35% seulement.

Concernant la part calorique, 3,98% sont apportés par ces produits de pêche à Takoandra et 2,16% à Tsaratanana. L'emplacement du village de Takoandra est plus favorable à la pêche (cf. chapitre I : Milieux physiques).

La pêche s'effectue lorsque la météo est bonne et les produits sont plutôt destinés à la vente qu'à la consommation. Notons que la consommation de l'anguille est tabou dans la Réserve Spéciale de Manombo.

Mode de traitement et de cuisson du poisson

Lorsque les poissons sont destinés à la vente, ils sont surtout séchés au feu de bois (fumage) ou au soleil après salaison (salage), les gens dénomment le poisson « fiatsara ». Les techniques de cuisson se ressemblent pour le poisson séché et le poisson frais, la plupart des familles consomment le poisson frais auquel ils ajoutent une ou deux cuillerées à soupe d'huile puis du sel pour faire la sauce.

II.4.4.4. Les feuilles vertes

Ils servent aussi d'aliment d'accompagnement du riz, « *laoka* » en malgache. Les plus fréquentes sont les feuilles de manioc ou « *ravitoto* », les feuilles de patate ou « *ravimbokala* » et les feuilles de taro, les brèdes ou « *traka* », ne sont consommées que très peu.

La part calorique des feuilles vertes diffère pour les deux villages, 1,81% pour Takoandra et 0,94% pour Tsaratanana.

Mode préparation et de cuisson

➤ Ravitoto ou ravin-kazaha

Une fois ramenées du champ, les femmes procèdent à l'équeutage des feuilles de manioc qui consiste à séparer les pétioles des lobes. Les pétioles, non comestibles, sont éliminés. Les feuilles de manioc équeutées sont ensuite pilonnées dans un mortier. La cuisson se fait avec un peu d'eau et de l'huile (2 cuillerées à soupe en général).

Les feuilles de manioc constituent une bonne source de protéines contrairement aux racines.

➤ Ravim-bokala ou ravin-drondra

Les feuilles de patates sont cuites avec de l'eau et quelquefois avec un peu de petites crevettes pour obtenir du bouillon appelé « rony ». Des familles font cuire les feuilles de patates et le riz ensemble en plaçant les feuilles au-dessus du riz.

➤ Traka

La cuisson ressemble à celle des feuilles de patate.

II.4.4.5. Le café

Ce produit est consommé seulement le matin avant le travail journalier. A Takoandra, 54% des ménages boivent du café et à Tsaratanana, 35% en consomment. Sur le plan nutritionnel, le café n'a pas d'importance et ne donne pas de force (BRIEND, 1985)[12], il s'agit seulement d'excitant. En effet, le café contient une substance excitante, la caféine qui, à petite dose excite le système nerveux et facilite ainsi le travail musculaire et stimule le travail cérébral (H.A. DOS SANTOS, M. DAMON, 1987)[01].

La part calorique du café est presque insignifiante, elle est de l'ordre de 0,0% pour chaque village, ce qui montre que ce n'est pas un aliment énergétique.

II.4.4.6. Le sucre

La consommation de sucre est très faible pour les deux villages, la moyenne est de 1g/UC/j (cf. annexe V). Il sert surtout à boire le café et parfois à manger le manioc sous forme de « *sambaika* ».

Durant notre enquête à Tsaratanana, nous avons pu observer un procédé très particulier de préparation de la canne à sucre à la place du sucre : la technique consiste à extraire le jus de canne à sucre en la pressant à l'aide d'un bois rond, le produit obtenu est utilisé pour boire le café. Deux pieds de canne à sucre permettent d'obtenir du jus remplissant deux gobelets d'environ un litre et ceci est utilisé pour sucer trois tasses de café.

II.4.4.7. Autres aliments

La fréquence de consommation des autres aliments, à savoir, l'arachide, le haricot, les bananes, le poulet et l'huile, n'est pas importante. La part calorique de ces denrées est de l'ordre de 0,10% à 0,45%. Or, l'arachide est un aliment riche en protéines et en lipides, l'huile est un aliment très énergétique. D'après nos résultats, le haricot et le poulet qui sont de bonnes sources de protéines, ne sont consommés

qu'à Tsaratanana. En fait, ces aliments ne sont mangés généralement qu'en présence d'invités de marque comme le cas des autres régions de Madagascar.

II.4.5. L'équilibre alimentaire

Les besoins du corps humain sont de trois ordres :

- Besoins en énergie pour assurer le fonctionnement des principaux organes et maintenir constante la température du corps.
- Besoins en matériaux de construction indispensable pour la croissance et le renouvellement continual de tous les tissus.
- Besoins en outils régulateurs et protecteurs.

Ces besoins sont satisfaits grâce à la combinaison des différents nutriments apportés par les aliments dans la ration quotidienne. Pour assurer la couverture de ces besoins, l'homme doit équilibrer son repas en variant son alimentation. En matière d'éducation nutritionnelle, il est d'usage de classer les aliments en trois groupes :

- Groupe 1 : Aliments énergétiques. Ce sont les aliments riches en glucides et lipides comme les féculents, les céréales, le sucre et l'huile.
- Groupe 2 : Aliments constructeurs. Ce sont les aliments riches en protéines comme les produits de pêches, les viandes, les légumineuses (haricot et arachide).
- Groupe 3 : Aliments protecteurs. Ce sont les aliments riches en vitamines et sels minéraux constitués par les feuilles vertes et les fruits.

L'équilibre alimentaire est assuré en consommant quotidiennement ces trois groupes d'aliments. Le tableau 5 et les figures 1 et 2 résument la fréquence de consommation de ces trois groupes d'aliments dans la ration journalière d'une unité de consommation de chaque village d'enquête.

Tableau 5 : Quantité et fréquence des groupes d'aliments consommés par unité de consommation et par jour dans chaque village

Groupes d'aliments	Takoandra		Tsaratanana	
	Quantité (g)	Fréquence (%)	Quantité (g)	Fréquence (%)
Groupe 1	1721,18	88,79	1749,10	92,35
Groupe 2	102,16	5,27	70,51	3,72
Groupe 3	115,09	5,94	74,42	3,93
TOTAL	1938,44	100	1894,03	100

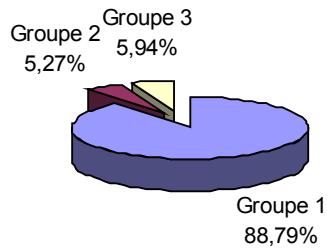


Figure 1: Diagramme de fréquence de consommation des trois groupes d'aliments à Takoandra

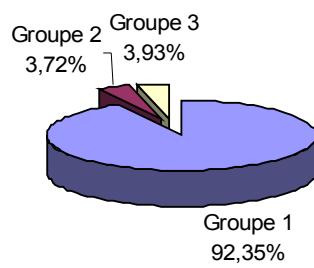


Figure 2 : Diagramme de fréquence de consommation des trois groupes d'aliments à Tsaratanana

Ces résultats nous montrent que la consommation des aliments du groupe 1 occupe une place prépondérante dans le régime alimentaire de ces deux populations. La part des aliments du groupe 2 et 3 est très faible. La comparaison entre les deux villages permet de constater que la consommation des aliments énergétiques (groupe 1) est plus importante à Tsaratanana, par contre pour les aliments sources de protéines, de sels minéraux et de vitamines, la fréquence de consommation est plus élevée à Takoandra parce que les populations de ce dernier mangent beaucoup plus de feuilles vertes et de produits de pêches.

CHAPITRE III : EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS

I. INTRODUCTION

L'état nutritionnel de l'être humain est conditionné essentiellement par ses relations avec son environnement physique, biologique et culturel. Que cela soit par excès (obésité) ou par insuffisance (dénutrition), toute altération de l'état nutritionnel augmente la morbidité. Un mauvais état nutritionnel se répercute sur différents aspects de la vie de la société et constitue un handicap majeur au développement humain et économique de la nation.

On estime à 174 millions le nombre d'enfants de moins de cinq ans malnutris dans le monde en développement, comme le montre l'insuffisance pondérale par rapport à l'âge, et à 230 millions le nombre de ceux qui souffrent d'un retard de croissance.(OMS, 1998)[42]. A Madagascar, la malnutrition demeure un grave problème de santé publique. En effet, les données issues des enquêtes nationales réalisées depuis 1990 (RALISON *et al*)[50] montrent que la prévalence de la malnutrition chronique des enfants de moins de 5 ans n'a pas diminué et demeure très importante, autour de 50%.

L'évaluation de l'état nutritionnel d'une communauté permet d'identifier les personnes les plus touchées par la malnutrition, principalement les enfants. Ceci est possible grâce à l'utilisation des indicateurs anthropométriques qui montrent les conséquences des problèmes d'insécurité alimentaire sur le corps humain. L'analyse et l'interprétation des données faciliteront les décisions sur la mise en place de stratégies destinées à améliorer l'état nutritionnel.

Nous proposons, dans ce qui suit, de vérifier si les facteurs externes ont un impact nutritionnel. Les villages que nous avons étudiés sont les mêmes que pour l'étude de la situation alimentaire. Ainsi, nous sommes venus à l'esprit de comparer l'état nutritionnel des enfants dans ces deux collectivités et de voir si le milieu influence aussi leur état nutritionnel.

Ce chapitre comprend deux parties : la première partie concerne la méthodologie et la deuxième partie comprend les résultats et leurs interprétations.

II. METHODOLOGIE

L'étude a été réalisée dans les villages de Takoandra et Tsaratanana durant le mois de juillet 2003, ce sont les mêmes localités où nous avons travaillé sur la situation alimentaire. Nous avons opté pour « l'enquête transversale » ou « prévalence ». Elle consiste à déterminer l'état nutritionnel des enfants pendant une période donnée.

II.1 METHODE D'ENQUETE- ECHANTILLONNAGE

Notre descente sur terrain a coïncidé avec l'arrivée des médecins qui ont effectué des circoncisions dans la Réserve Spéciale de Manombo durant une semaine, ceci nous a permis de procéder à des mensurations dans le fokontany de Manombo puisque les populations des différents villages environnants étaient venues pour faire la circoncision de leurs enfants. Les enfants mesurés proviennent du village de Takoandra et de Tsaratanana âgé de 0 à 17 ans.

La démarche que nous avons suivie lors de notre enquête au niveau des villages se résume comme suit :

- Approche villageoise : rencontre avec les notables.
- Annonce de notre objectif aux habitants.
- Appel aux familles qui ont des enfants âgés de 0 à 17 ans.
- Mesures anthropométriques.

Ainsi, notre échantillon est constitué de 122 enfants habitant le village de Takoandra et 133 enfants provenant de Tsaratanana. Lors du traitement des données, 106 individus seulement ont été étudiés pour Tsaratanana et 122 pour Takoandra et ce, à cause du manque des renseignements concernant l'âge, le poids et la taille relatifs aux autres enfants.

Le tableau suivant nous montre la distribution des enfants par sexe pour chaque village.

Tableau 6 :Distribution des enfants par sexe et par village

	Garçons	Filles	TOTAL
Takoandra	63	59	122
Tsaratanana	51	55	106
TOTAL	114	114	228

II.2.COLLECTE DES DONNEES

II.2.1.MATERIELS UTILISES

- Fiches d'enquêtes comportant les renseignements sur l'enfant et ses parents (cf. . annexe IV)
- Balance type Salter avec une culotte
- Balance pèse-personne
- Toise Stanley
- Mètre ruban
- Pince de Caliper

II.2.2. TECHNIQUE DE MESURE

Les variables anthropométriques les plus utilisées pour l'évaluation de l'état nutritionnel d'une population sont : le sexe, l'âge, le poids, la taille et le périmètre brachial. En plus de ces variables, nous avons aussi mesuré les plis cutanés.

II.2.2.1.L ‘âge

La détermination de l'âge des enfants a été facile grâce à la présence des parents et des instituteurs au moment des mensurations. Ces derniers ont fourni les renseignements complémentaires comme le rang familial, la taille de la fratrie, les activités des parents, l'ethnie et les maladies qui frappent le plus souvent ces enfants.

L'âge est fixé en mois ou en années révolues selon le cas puisqu'il n'est pas possible de repérer chaque individu par son âge exact. De plus, dans le monde rural, la plupart des parents ne connaissent pas l'âge exact de leurs enfants. Par exemple, un nourrisson né le 13 juillet 2002 peut être enregistré comme étant âgé de 6 mois si on le voit entre le 13 décembre 2002 et le 12 janvier 2003 (inclus) ; de même, un enfant né le 13 juillet 1996 peut être enregistré comme étant âgé de 6 ans si on le voit entre le 13 juillet 2002 et le 12 juillet 2003 (inclus) c'est-à-dire qu'on ne retient que l'âge de l'individu au dernier anniversaire. L'ensemble des personnes qui ont un âge compris entre 1 an et 2 ans à une date donnée, auront à cette date 1 an révolu. D'une manière générale les personnes dont l'âge est compris entre x et $x+1$ sont âgées de x ans révolus.

II.2.2.2.Le poids

Nous avons employé deux types de balances durant la pesée.

- Pour les enfants au-dessous de 2 ans, nous avons utilisé une balance type Salter avec une culotte utile pour y placer l'enfant. Il faut vérifier qu'au repos le fléau est bien en équilibre et libre de ses mouvements et l'aiguille bien située sur le zéro de la graduation. L'enfant doit être nu ou légèrement vêtu pendant la mesure, ce qui est parfois difficile à réaliser car certaines mères refusent de déshabiller leurs enfants.
- Pour les enfants de plus de 2 ans et les adolescents, nous avons utilisé la balance pèse-personne (précision de $\pm 0,5$ kg) sur lequel l'individu se tient debout. La balance doit être installée sur une surface plane et horizontale et on demande aux individus pesés de retirer les chaussures et tous les poids parasites. Dans le cas des enfants très agités, nous avons procédé à une double pesée : on pèse d'abord la mère (poids A) puis la mère et l'enfant (poids B). Le poids de l'enfant est égal à B-A.

II.2.2.3.La taille

La micro toise Stanley (précision $\pm 0,1$ cm) a été utilisée pour la mesure de cette variable.

- Pour les enfants de plus de 2 ans, la mesure s'effectue debout. Ayant ôté ses chaussures, l'individu se tient au garde-à-vous militaire, bras le long du corps, talons joints, dos appuyé contre la toise verticale, regard horizontal. La lecture s'effectue en abaissant le curseur de la toise jusqu'à aplatiser les cheveux et à entrer en contact avec le sommet du crâne. La toise doit reposer sur une surface dure et plane.
- Dans le cas des enfants de moins de 2 ans, la mesure se fait en position couchée. On enlève les chaussures et on fait coucher l'enfant le dos sur une table à surface plane. Une personne maintient la tête de l'enfant, une autre exerce une pression ferme sur les genoux afin de les faire toucher la planche horizontale, tout en les joignant. Une troisième personne effectue la mesure de la longueur en lisant l'autre face de la toise.

II.2.2.4.Le périmètre brachial

La mesure du tour du bras s'effectue sur le bras gauche à mi-hauteur entre l'épaule et le coude à l'aide d'un mètre ruban souple, non extensible et insensible aux températures élevées, gradué tous les 0,1 cm. Le bras doit pendre librement le long du corps et le mètre ruban est tendu doucement mais fermement de façon à ne pas comprimer les tissus mous.

II.2.2.5.Les plis cutanés

Deux mesures ont été effectuées : mesure des plis cutanés tricipital et bicipital. La mesure est effectuée à mi-distance de la ligne acromion-olécrane, à l'aide du pince de Caliper, sur le bras gauche. La peau, pincée entre le pouce et l'index, est attirée vers l'observateur. Il faut veiller à ce que l'axe des mâchoires du Harpender Caliper se place bien verticalement et attendre que l'aiguille se soit stabilisée pour faire la lecture.

II.2.3.INDICATEURS UTILISÉS

En connaissant le poids, la taille et l'âge d'un individu, son état nutritionnel peut être évalué au moyen des trois indices suivants :

- Rapport poids/âge
- Rapport taille/âge
- Rapport poids/taille

II.2.3.1.Poids par rapport à l'âge (P/A)

Cet indicateur compare le poids de l'enfant au poids de référence pour son âge. Il apprécie les déficits ou les excès pondéraux. Une insuffisance pondérale pour l'âge marque la malnutrition globale.

II.2.3.2.Taille par rapport à l'âge (T/A)

Cet indice compare la taille de l'enfant à la taille de référence pour son âge. Il apprécie le retard ou l'avance de la croissance en taille. Un retard de croissance reflète la malnutrition chronique ou « Stunting » qui se caractérise par un ralentissement du développement du squelette et de la stature. Des niveaux élevés de malnutrition chronique sont le reflet des privations subies pendant des mois ou des années.

II.2.3.3.Poids par rapport à la taille (P/T)

Cet indice compare le poids de l'enfant au poids de référence pour sa taille. Il apprécie le degré de maigreur ou d'obésité. Le déficit en poids par rapport à la taille traduit une malnutrition aiguë ou «wasting » qui est associée à des chocs temporaires, comme la famine ou des périodes de maladie. La malnutrition aiguë est caractérisée par un déficit en masse tissulaire et graisseuse.

Ces trois indices anthropométriques sont en général influencés par le sexe, c'est pourquoi il est nécessaire de les calculer séparément pour les filles et les garçons.

II.2.4. POPULATION DE REFERENCE

Nous avons pris comme population de référence, celle établie par le National Center Health Staticstics des Etats-Unis (N.C.H.S). Les tableaux de la distribution des indicateurs dans la population de référence ont été préparés par l'OMS et leur utilisation a été décrite par Waterlow et al. La classification de Waterlow a été utilisée pour évaluer l'état nutritionnel des enfants. Le seuil recommandé par l'OMS est la *médiane moins deux écarts-types* ($m-2ET$) au-dessous duquel l'enfant sera classé comme malnutri. Ainsi, on a la classification suivante :

- L'individu est petit si sa taille par rapport à l'âge (T/A) se trouve au-dessous du seuil $m-2ET$; il est maigre si son poids par rapport à la taille ou P/T se trouve au-dessous de $m-2ET$.
- L'individu est normal si sa taille par rapport à l'âge (T/A) ou son poids par rapport à la taille (P/T) se situe entre $m-2ET$ et $m+2ET$.
- L'individu est grand si sa taille par rapport à l'âge se trouve au-dessus de $m+2ET$, il est obèse si son poids par rapport à la taille se situe au-dessus de $m+2ET$.

Pour le périmètre brachial, la mesure varie peu de 1 à 5 ans chez des enfants en bonne santé entre les deux sexes (CHAULIAC et al., 1989)[15].Les normes recommandées sont les suivantes :

- Périmètre brachial supérieur à 13,5 cm, l'enfant présente un état nutritionnel satisfaisant.
- Périmètre brachial compris entre 12,5 cm et 13,5 cm, l'enfant est en état de malnutrition modérée.
- Périmètre brachial inférieur à 12,5 cm, l'enfant est en état de malnutrition sévère.

II.2.5. TRAITEMENT DES DONNÉES

Au départ nous avons réparti notre échantillon en dix classes d'âges pour la présentation des données anthropométriques mais pour pallier l'insuffisance de certains effectifs nous avons procéder à un

regroupement logique des classes. Ainsi, nous avons constitué trois classes d'âges : 0 à 48 mois, 48 à 96 mois et 96 à 204 mois

II.3.ANALYSE STATISTIQUE

II.3.1.Statistique Descriptive

Elle a pour but de résumer et de présenter les données observées sous la forme la plus accessible. Elle permet de connaître les principales caractéristiques quantifiant la variabilité des données.

II.3.1.1.La moyenne arithmétique

La moyenne arithmétique est la grandeur statistique la plus couramment utilisée. Elle permet d'apprécier l'ordre de grandeur du caractère quantitatif étudié (exemple : le poids). Elle a pour formule :

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n x_i \quad \text{avec } N : \text{effectif de l'échantillon}$$

x_i : mesure de chaque caractère

II.3.1.2.La variance

La variance d'un échantillon quantifie le groupement ou la dispersion des individus autour de la moyenne dans un échantillon. Elle décrit si les valeurs sont étroitement groupées autour de la moyenne, ou au contraire dispersées. La variance est donnée par :

$$S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N} \quad \text{pour } N < 30$$

Si $N \geq 30$, N devient $N-1$.

II.3.1.3.L'écart-type

Il indique la marge de variation ou de dispersion des valeurs x_i autour de la moyenne. L'écart-type est la racine carrée de la variance.

$$S_x = \sqrt{S_x^2}$$

Quand on rapporte la moyenne et la variance d'une population, on l'écrit habituellement sous la forme de la moyenne plus ou moins l'écart type ($\bar{x} \pm S_x$).

II.3.2.Tests statistiques

II.3.2.1.Le Test de χ^2 (KHI DEUX)

Pour chaque indicateur nutritionnel, nous voulons savoir s'il existe ou non une différence statistiquement significative entre les deux villages étudiés. Le test de khi-deux consiste à comparer dans des échantillons les fréquences observées avec les fréquences théoriques.

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - T)^2}{T}$$

avec O : effectifs observés

T : effectifs théoriques

Le calcul des effectifs théoriques est donné par la formule suivante :

$$T = N_i \times P_o$$

avec N_i : effectif de l'échantillon

P_o : pourcentage

L'hypothèse à tester est l'hypothèse nulle qui suppose qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les deux populations.

Condition de non-utilisation

Ce test serait non applicable si plus de 20% des effectifs théoriques ont des valeurs inférieures à 5.

Signification du test :

Le χ^2 calculé est comparé au χ^2_0 lu dans la table de χ^2 en fonction du seuil de signification α fixé à priori et du degré de liberté (d.d.l. ou v).

d.d.l. = (colonne-1) (ligne-1)

Si le χ^2 calculé est supérieur au χ^2 de la table : il existe une différence significative entre les critères étudiés au seuil de α pour un ddl donné, l'hypothèse nulle est rejetée.

Si le χ^2 calculé est inférieur au χ^2 de la table : il n'existe pas de différence significative entre les critères étudiés, l'hypothèse nulle est acceptée.

II.3.2.2. Test t de Student

Ce test repose sur des comparaisons de moyennes.

Domaine d'application du test :

- Données quantitatives (poids, taille, périmètre)
- Deux échantillons tirés au hasard et indépendants
- Distributions normales. Pour vérifier que la distribution de nos échantillons suit une loi normale, nous avons utilisé le test descriptif d'aplatissement et de symétrie (de *kurtosis and skewness*) dans le logiciel SPSS for windows. On considère que l'échantillon suit une loi normale à 95% lorsque la valeur de son aplatissement est comprise entre **-2 et +2** et que la valeur de son asymétrie est comprise entre **-2 et +2**. Un kurtosis positif indique une distribution relativement pointue, tandis qu'un kurtosis négatif signale une distribution relativement aplatie.

- Population homogène (condition d'homoscédasticité). Ceci permet de vérifier l'homogénéité des variances de tous les échantillons à l'aide du test F.

La valeur de t est donnée par la formule suivante :

$$t = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

avec \bar{x}_1 et \bar{x}_2 les moyennes des deux échantillons

S_1^2 et S_2^2 les variances des deux échantillons

Le degré de liberté $ddl = n_1 + n_2 - 2$

La valeur du t calculé est comparée à celle du t_α donné par la lecture de la table du t de Student lu en fonction du seuil de signification α et du ddl :

- Si $t_c < t_\alpha$, la différence entre les deux moyennes n'est pas significative au seuil de α , l'hypothèse nulle est acceptée
- Si $t_c > t_\alpha$, la différence est significative et elle est d'autant plus significative que t s'éloigne de t_α , l'hypothèse nulle est rejetée.

L'hypothèse nulle suppose qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des échantillons 1 et 2.

Comparaison des variances entre deux échantillons

Le test de *Fisher-Snedecor* (test F) permet de faire cette comparaison qui est nécessaire pour vérifier l'homogénéité des variances pour pouvoir effectuer le test t de Student. La valeur de F est donnée par les formules suivantes :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \text{ si } S_1^2 > S_2^2$$

$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2} \text{ si } S_1^2 < S_2^2$$

Les deux degrés de liberté se calculent comme suit :

- pour le numérateur : $v_1 = N_1 - 1$ (si $S_1^2 > S_2^2$) ou $v_1 = N_2 - 1$ (si $S_1^2 < S_2^2$)
- pour le dénominateur $v_2 = N_2 - 1$ (si $S_1^2 > S_2^2$) ou $v_2 = N_1 - 1$ (si $S_1^2 < S_2^2$)

La valeur de F calculé est comparée avec celle obtenue par la table du F de *Fisher-Snedecor* au risque de 5% pour les degrés de liberté v_1 et v_2 . Si F calculé est inférieur à celle donnée par la table, l'hypothèse nulle est acceptée, il n'existe pas de différence significative entre les variances.

Pour tous ces tests nous avons utilisé le logiciel S.P.S.S 10.0, le seuil de signification choisi est $p < 0,05$.

III. RESULTATS ET INTERPRETATIONS

III.1. PREVALENCE DE LA MALNUTRITION

III.1.1.1. MALNUTRITION AU SEUIL DE m-2ET

III.1.1.1.1. PREVALENCE GENERALE DE LA MALNUTRITION (*âges et sexes combinés*)

Nous avons réalisé l'enquête sur 114 enfants de sexe masculin et 114 enfants de sexe féminin soit un sexe-ratio de 1. Le tableau 15 en annexe VIII donne la distribution des indicateurs nutritionnels pour les deux villages. La figure suivante exprime les pourcentages des enfants au-dessous de la médiane-2 ET pour chaque village.

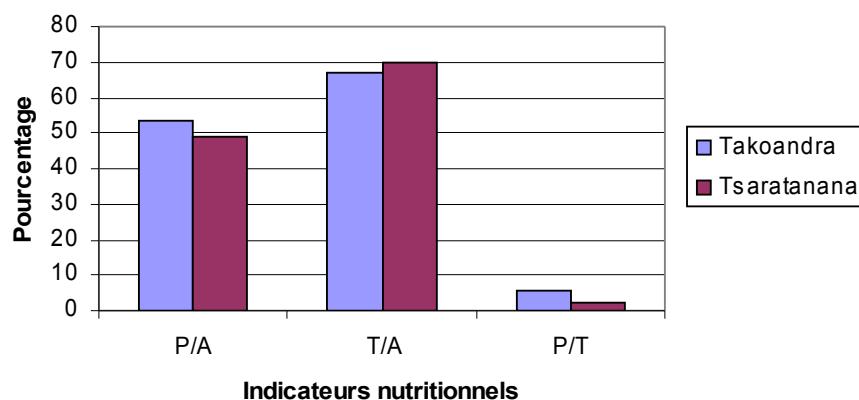


Figure 3 : Pourcentage des enfants au-dessous de la médiane -2E.T. pour chaque village.

La malnutrition chronique (T/A \leq m-2ET) affecte davantage les enfants, nous avons noté 67,21 % cas à Takoandra et 69,81% à Tsaratanana.

L'insuffisance pondérale (P/A \leq m-2ET) touche 53,28% des enfants de Takoandra et 49,06% des enfants de Tsaratanana.

La prévalence de la malnutrition aiguë (P/T \leq m-2ET) est très faible, 5,88% à Takoandra et 2,04% pour Tsaratanana.

Afin de vérifier si les différences sont significatives ou non entre les deux villages, nous avons effectué le test de χ^2 , indépendamment du sexe et de l'âge.

Hypothèse nulle: il n'y a pas de différence significative entre les deux villages quelque soient les indicateurs nutritionnels étudiés.

Les résultats des tests effectués sont trouvés dans le tableau 18 de l'annexe VIII. Nous avons pu trouver que pour les indicateurs P/A et T/A, la différence n'est pas significative entre les deux hameaux.

Nous n'avons pas effectué le test pour l'indicateur P/T parce que plus de 20% des effectifs théoriques ont une valeur inférieure à 5.

III.1.1.2.PREVALENCE DE LA MALNUTRITION PAR SEXE

III.1.1.2.1.PAR SEXE ENTRE LES DEUX HAMEAUX

a. Sexe masculin (Tableaux 19, 20, 21, 22, figure 16 ; Annexe IX)

Nous avons enquêté 63 garçons à Takoandra et 51 garçons à Tsaratanana.

Les résultats montrent que :

- La prévalence de la malnutrition chronique (T/A) est la plus élevée parmi les trois indicateurs. Le taux de malnutrition à Tsaratanana est important par rapport à celui de Takoandra (80,39% contre 68,25%).
- Le retard pondéral (P/A) touche plus les garçons habitant à Takoandra (65,08%) que ceux se trouvant à Tsaratanana (58,82%).
- Le nombre de garçons atteints par la malnutrition aiguë (P/T) est faible pour les deux villages.

Pour vérifier si les différences sont significatives ou non entre les deux villages nous avons effectué le test de χ^2 .

Les résultats (cf. tableau 22) montrent que les différences ne sont pas significatives entre les deux hameaux pour les deux indicateurs nutritionnels P/A et T/A. Le milieu n'influe pas sur le poids et la taille des garçons.

b. Sexe féminin (Tableaux 23, 24, 25, 26, figure 17 ; Annexe IX)

L'effectif des filles examinées est de 59 pour Takoandra et 55 pour Tsaratanana.

Comme chez les garçons, la prévalence de la malnutrition chronique est la plus importante sur les trois indicateurs nutritionnels. Le pourcentage de malnutrition à Takoandra (66,10%) dépasse peu celui à Tsaratanana (60%).

L'insuffisance pondérale est de l'ordre de 40% pour les deux villages.

Concernant la malnutrition aiguë, nous n'avons constaté qu'un des cas pour chaque localité d'enquête.

On a également procédé au test de χ^2 pour voir l'influence du milieu sur le poids et la taille des filles. Les différences observées entre les deux villages sont non significatives concernant les indicateurs P/A et T/A, le milieu n'influe pas sur le poids et la taille des filles (cf. tableau 26).

III.1.1.2.2.PAR SEXE PAR HAMEAUX

a. Takoandra (Tableaux 27, 28, 29, 30; Annexe IX)

Les résultats montrent que :

- La fréquence d'insuffisance pondérale (P/A) est très élevée chez les garçons par rapport à celles des filles (65,10% chez les garçons et 40,70% chez les filles). Le résultat du test de χ^2 montre une différence hautement significative entre les deux sexes, donc on peut affirmer que le sexe influe fortement sur la fréquence de malnutrition globale pour le village de Takoandra avec une probabilité de 0,007 de se tromper.
- La malnutrition chronique (T/A) est aussi plus fréquente chez les garçons (68,30%) que chez les filles (66,10%) mais cette différence n'est que l'effet du hasard, en effet, le test de χ^2 ne montre aucune différence statistiquement significative entre les deux sexes.

b. Tsaratanana (Tableaux 31, 32, 33, 34; Annexe IX)

Les résultats montrent que :

- L'insuffisance pondérale est plus fréquente chez les garçons (58,80%) que chez les filles (40,00%). Mais le test de χ^2 montre que cette différence n'est pas significative.
- Les garçons sont plus touchés par la malnutrition chronique par rapport aux filles avec une différence statistiquement significative au seuil de 5%. Donc, le sexe influe sur la proportion d'enfants malnutris pour le village de Tsaratanana.

c. Récapitulation

Le tableau suivant récapitule la prévalence de la malnutrition des enfants pour chaque village.

Tableau 7: Récapitulation de la prévalence de la malnutrition des enfants pour les villages de Takoandra et de Tsaratanana, sexe séparé (en pourcentage).

	Garçons			Filles		
	P/A	T/A	P/T	P/A	T/A	P/T
Takoandra	65,08	68,25	1	40,68	66,10	1,69
Tsaratanana	58,82	80,39	2,04	40,00	60,00	2,04

Le tableau nous montre que :

- L'insuffisance pondérale est plus fréquente chez les garçons que chez les filles avec une différence significative pour le village de Takoandra.
- Les garçons sont plus frappés par la malnutrition chronique par rapport aux filles avec une différence significative pour le village de Tsaratanana.
- La prévalence de la malnutrition aiguë est très faible pour les deux sexes.

III.1.1.3.PREVALENCE DE LA MALNUTRITION PAR TRANCHE D'AGE

Cette étape consiste à analyser la prévalence des indicateurs nutritionnels par tranche d'âge, sexes combinés.

a. Indicateur P/A (Tableaux 35, 39 ; Annexe X)

L'analyse des résultats permet de tirer les conclusions suivantes :

- Le pourcentage de retard pondéral est plus élevé à Tsaratanana qu'à Takoandra pour la classe d'âge allant de 0 à 48 mois (51 % contre 49 %). Par contre pour les deux dernières tranches d'âges, 48 à 96 mois et 96 à 204 mois, c'est à Takoandra que l'insuffisance pondérale est plus élevée.
- Le test de χ^2 ne montre aucune différence significative pour toutes les classes d'âges étudiées (cf. tableau 39, Annexe X), la variation régionale n'affecte pas le poids des enfants quelque soit leurs âges.

b. Indicateur T/A (Tableaux 36, 39 ; Annexe X)

Les résultats nous montrent que :

- La prévalence de la malnutrition chronique est plus élevée à Tsaratanana pour les tranches d'âges de 0 à 48 mois et 48 à 96 mois. Pour la dernière tranche d'âge, la prévalence de la malnutrition des deux hameaux se rapproche, 71,80 % à Takoandra et 70,60 % à Tsaratanana.
- Le test de χ^2 ne montre aucune différence significative pour toutes les tranches d'âges (cf. tableau 39, Annexe X), ces différences de pourcentages sont dues seulement au hasard, le milieu n'affecte pas la taille des enfants.

III.1.2. MALNUTRITION AU SEUIL DE 13,5 cm SELON LE PERIMETRE

BRACHIAL : Malnutrition modérée

Nous avons effectué la mesure du périmètre brachial chez les enfants âgés de 1 à 5 ans chez qui elle est seulement valable. L'étude a été réalisée chez 41 enfants à Takoandra et 46 enfants à Tsaratanana.

III.1.2.1 Sexes combinés (Tableau 40, 41, Annexe XI)

Le tableau suivant donne la distribution des enfants selon le périmètre brachial.

Tableau 8 : Distribution du périmètre brachial au seuil de 13,5 cm

Seuil	Takoandra		Tsaratanana	
	N	%	n	%
x>13,5	27	65,85	28	60,87
X<13,5	14	34,15	18	39,13
TOTAL	41	100,00	46	100,00

La figure suivante représente le taux de malnutrition modérée pour chaque hameau.

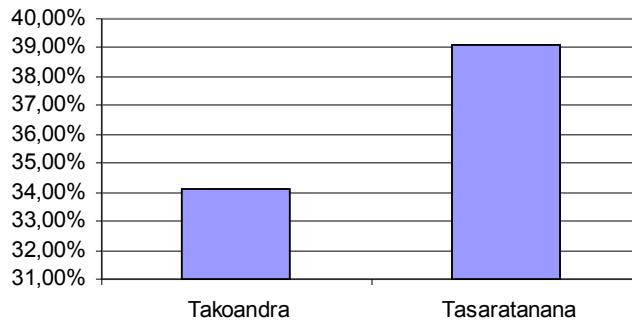


Figure 4: Taux de malnutrition modérée par hameau

Les résultats nous montrent que :

- plus de 60 % des enfants présentent un état nutritionnel satisfaisant (>13,5 cm),
- la prévalence de la malnutrition est plus élevée à Tsaratanana par rapport à Takoandra (39,13 % contre 34,15 %).

Pour vérifier si les différences sont significatives entre les deux villages, nous avons effectué le test de χ^2 . Le test montre que la différence est statistiquement non significative. On peut donc conclure que le milieu n'est pas associé à la malnutrition modérée.

III.1.2.2. Sexes séparés (Tableaux 42, 43 ; Annexe XI)

Notre échantillon est composé de 42 garçons dont 18 provenant de Takoandra et 24 de Tsaratanana puis de 45 filles dont 23 originaires de Takoandra et 22 de Tsaratanana. Le tableau suivant donne la distribution des malnutris selon le périmètre brachial, par sexe.

Tableau 9 : Distribution du périmètre brachial des deux sexes au seuil de 13,5 cm

Seuil	Garçons				Filles			
	Takoandra		Tsaratanana		Takoandra		Tsaratanana	
	n	%	n	%	n	%	n	%
x>13,5	10	55,56	17	70,83	17	73,91	11	50,00
x<13,5	8	44,44	7	29,17	6	26,09	11	50,00
TOTAL	18	100	24	100	23	100	22	100

La figure suivante représente la distribution des taux de malnutrition au seuil de x<13,5 cm par sexe et par village.

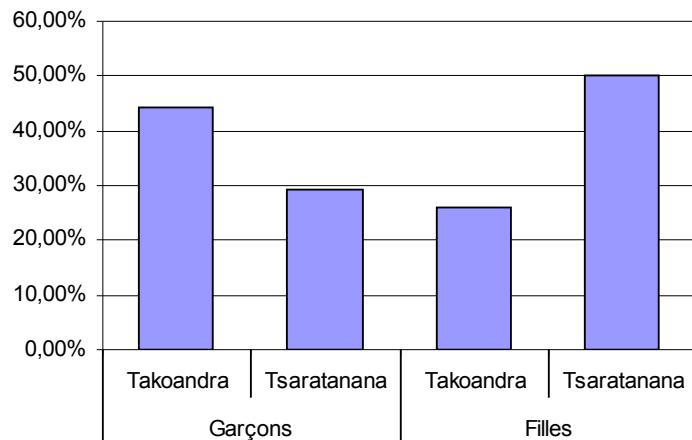


Figure 5 : Taux de malnutrition par sexe et par hameau

On a les observations suivantes :

- chez les garçons, la prévalence de la malnutrition est plus importante à Takoandra qu'à Tsaratanana ;
- par contre, chez les fillettes la malnutrition modérée est plus élevée à Tsaratanana ;

Pour vérifier si ces différences sont significatives entre les deux villages, nous avons effectué le test de χ^2 . Le test de chi-deux montre que les différences ne sont pas significatives entre les deux villages. Le milieu n'influe pas sur la circonférence du bras des deux sexes.

III.2.ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS SELON LES SITUATIONS FAMILIALES ET SOCIO-ECONOMIQUES

Dans cette partie, nous voulons vérifier si les situations familiales et socio-économiques de chaque famille influent sur l'état nutritionnel des enfants. Pour ceci, nous avons effectué le test de χ^2 .

III.2.1.ETAT NUTRITIONNEL ET TAILLE DE LA FRATRIE

Nous avons constitué trois groupes selon le nombre d'enfants par famille :

- nombre d'enfants inférieurs à 4,
- nombre d'enfants entre 4 et 7,
- nombre d'enfants supérieurs à 7.

III.2.1.1.Indicateur P/A

Nous avons effectué le test de chi-deux pour chaque hameau dans le but de vérifier les influences éventuelles du nombre de fratrie sur l'état nutritionnel des enfants.

Hypothèse nulle : Le nombre d'enfants malnutris ne dépend pas de la taille de la fratrie.

a. Takoandra (Tableaux 44, 45 ; Annexe XII)

Le test montre que le nombre de fratrie n'influe pas sur l'état nutritionnel des enfants, les différences sont dues seulement au hasard. Toutefois, il faut remarquer que le retard pondéral est plus fréquent chez les enfants dont le nombre de fratrie est entre 4 et 7 (63,10%).

b. Tsaratanana (Tableaux 46, 47 ; Annexe XII)

Le résultat du test de chi-deux exprime une différence statistiquement significative, le nombre d'enfants affectés par l'insuffisance pondérale est influencé par la taille de la fratrie pour Tsaratanana. La malnutrition prédomine chez les enfants où la taille de la fratrie est inférieure à 4 (69 %). L'insuffisance pondérale est moins fréquente pour les enfants dont le nombre de fratrie est entre 4 et 7 contrairement à ceux observés à Takoandra.

Un nombre de fratrie inférieur à 4 ne favorise pas une rentrée d'argent complémentaire apporté par les enfants. Par contre, un nombre de fratrie entre 4 et 7 est favorable à l'hypothèse d'apport complémentaire. Enfin, un nombre de fratrie supérieur à 7 pourrait être néfaste car les apports complémentaires d'argent semblent insuffisants pour nourrir le supplément de fratrie.

III.2.1.2.Indicateur T/A

a. Takoandra (Tableaux 48, 49 ; Annexe XII)

Le test de chi-deux est ici utilisé pour voir l'influence de la taille de fratrie sur le taux de malnutrition chronique.

Hypothèse nulle : « Le fait d'être malnutri ne dépend pas de la taille de la fratrie »

Les résultats montrent que le taux de malnutrition chronique dépasse les 55% chez les enfants où la taille de la fratrie est inférieure à 4 et pour ce supérieur à 7. Le nombre de fratrie entre 4 et 7 est le groupe le plus affecté. Malgré ces variations, le test de χ^2 n'affiche pas de résultat statistiquement significatif ($p=0,051$). Ces différences sont dues au hasard.

b. Tsaratanana (Tableaux 50, 51 ; Annexe XII)

Comme précédemment, le test de χ^2 est ici utilisé pour voir l'influence de la taille de la fratrie sur le taux de malnutrition chronique.

La prévalence du retard de croissance est élevée quel que soit le groupe d'enfant considéré. Les enfants dont le nombre de fratrie est inférieur à 4 sont les plus touchés par ce type de malnutrition (89,70%), le taux est également très élevé chez les deux autres classes d'âges (61,10% et 65,20%).

Le test de χ^2 montre que la différence entre les prévalences de la malnutrition est significative, ceci permet de conclure que la taille de la fratrie est associée de façon statistiquement significative à la malnutrition chronique.

III.2.2. ETAT NUTRITIONNEL ET RANG DE L'ENFANT

Pour le rang de l'enfant dans sa fratrie, nous avons constitué quatre groupes :

- 1^{er}-2^{ème}
- 3^{ème}-4^{ème}
- 5^{ème}-6^{ème}
- 7^{ème} et plus

III.2.2.1. Indicateur P/A

a. Takoandra (Tableaux 52, 53 ; Annexe XIII)

Les résultats nous montrent que la fréquence de retard pondéral est très importante chez le cinquième et sixième enfants (73,70%). Pour les deux premiers groupes, l'insuffisance pondérale touche la moitié des enfants, 50% pour le premier et second enfant puis 55,90% chez le troisième et quatrième enfant. A partir du septième enfant, le taux de retard pondéral est de 33,30%.

Pour rechercher l'influence du rang de l'enfant sur la fréquence de retard pondéral, nous avons effectué le test de χ^2 .

Hypothèse initiale : l'insuffisance pondérale ne dépend pas du rang de l'enfant.

Le résultat du test de χ^2 montre que le rang de l'enfant n'influe pas sur son état nutritionnel pour le cas de Takoandra. Autrement dit, la différence entre les fréquences d'enfant atteint de retard pondéral peut-être expliquée par l'effet du hasard de l'échantillonnage.

b. Tsaratanana (Tableaux 54, 55, Annexe XIII)

Pour Tsaratanana, l'insuffisance pondérale touche plus les enfants du premier et dernier groupe, le taux est supérieur à 50%. Contrairement au village de Takoandra, le pourcentage d'insuffisance pondérale est faible (25%) chez le cinquième et sixième enfants. Comme précédemment, nous avons aussi effectué le test de χ^2 . Le résultat du test montre que la différence n'est pas significative concernant le nombre d'enfants atteint d'une insuffisance pondérale. Le rang de l'enfant dans sa fratrie n'influe pas son état nutritionnel, ces différences sont simplement l'effet du hasard.

III.2.2.2.Indicateur T/A

a. Takoandra (Tableaux 56, 57 ; Annexe XIII)

Le test de χ^2 est ici utilisé pour voir l'influence du rang de l'enfant sur la malnutrition chronique.

Hypothèse nulle : « Le rang dans la fratrie n'influe pas sur l'état nutritionnel des enfants »

Les résultats montrent que la malnutrition chronique affecte tous les groupes d'enfants à Takoandra, le taux le plus faible est de 59,30% observé chez le premier groupe d'enfants. La fréquence de malnutrition est très élevée chez les deuxième et troisième groupe (70,60% et 84,20%), pour le dernier groupe, le taux est aussi important (66,70%).

Malgré ces variations de la fréquence de malnutrition, le test de χ^2 montre que ces différences sont statistiquement non significatives, elles sont l'effet du hasard. Le rang de l'enfant dans la fratrie n'affecte pas la taille des enfants à Takoandra.

b. Tsaratanana (Tableaux 58, 59 ; Annexe XIII)

On peut constater que le taux de malnutrition chronique est aussi très important pour Tsaratanana. Les enfants du premier et dernier groupe sont les plus affectés, avec 78,80% des cas pour le premier (1^{er}-2^{ème}) et 75% des cas pour le second (7^{ème} et plus). Chez le deuxième groupe (3^{ème}-4^{ème}), la fréquence est de 63,60% puis 56,30% pour le troisième groupe.

Comme le résultat observé à Takoandra, la différence est aussi non significative pour ces critères étudiés, le rang de l'enfant et son état nutritionnel sont indépendant.

III.2.3.ETAT NUTRITIONNEL DES ENFANTS ET PROFESSION DU PERE

Les ressources économiques du foyer constituent un élément essentiel pour l'état nutritionnel des enfants. Nous avons constitué deux groupes selon l'activité du chef de ménage : cultivateurs, pêcheurs et autres.

III.2.3.1.Indicateur P/A

a. Takoandra (Tableaux 60, 61 ; Annexe XIV)

Hypothèse nulle : « La profession du père n'influe pas sur le nombre de malnutris pour l'indicateur P/A »

Au vu des résultats, on peut constater que la fréquence d'enfants atteints d'une insuffisance pondérale ne diffère pas trop quelle que soit l'activité du chef de famille, elle est de l'ordre de 50%. Le test de χ^2 montre qu'au seuil de 5%, les différences entre les fréquences observées ne sont pas significatives, donc l'hypothèse nulle est retenue, la profession du père n'influe pas sur le nombre d'enfant malnutris.

b. Tsaratanana (Tableaux 62, 63 ; Annexe XIV)

Les résultats montrent que le pourcentage d'insuffisance pondérale est important chez les enfants de cultivateurs (68,57%), par contre pour ceux dont le père est à la fois pêcheurs et exerçant d'autres activités, le taux d'insuffisance pondérale est seulement de 39,44%.

Le test de χ^2 montre que ces différences sont hautement significatives avec un risque de 5%, l'hypothèse nulle est à rejeter. Donc pour Tsaratanana, on peut conclure que la profession du père influe fortement sur l'état nutritionnel des enfants, ces deux critères sont dépendants.

III.2.3.2.Indicateur T/A

a. Takoandra (Tableaux 64, 65 ; Annexe XIV)

Le test est aussi ici utilisé dans le but de voir l'influence de l'activité du père sur le taux de malnutrition chronique.

Hypothèse nulle : « L'activité du père n'influe pas sur le retard de croissance »

Les résultats nous montrent que le taux de malnutrition chronique est important pour les deux groupes d'enfants, elle s'élève à 66% chez les enfants de cultivateurs et à plus de 67% pour les enfants de pêcheurs.

Le test de χ^2 montre que ces différences sont statistiquement non significatives, l'hypothèse nulle est acceptée. On peut conclure que l'activité du père n'influe pas sur le retard de croissance pour Takoandra.

b. Tsaratanana (Tableaux 66, 67 ; Annexe XIV)

Hypothèse nulle : « L'activité du père n'influe pas sur le retard de croissance »

Comme ceux observé à Takoandra, la fréquence de malnutrition chronique est aussi très importante pour Tsaratanana. Les enfants de pêcheurs sont les plus vulnérables avec un taux de 70,42%, par contre chez les enfants de cultivateurs, le pourcentage de malnutrition chronique est de 68,57%.

Malgré ces variations de pourcentage, le test de χ^2 n'exprime pas de différence significative, ceci montre que le nombre d'enfants atteints de malnutrition chronique ne dépend pas de l'activité du père, l'hypothèse nulle est retenue. Ces différences sont dues à l'effet du hasard.

III.3.VARIATIONS DES MENSURATIONS ANTHROPOMETRIQUES

Les subdivisions en classes d'âge ont été établies sur les bases des remarques faites par RANDRIANARISON, 1988 [56]. Cet auteur mentionne pour chaque paramètre étudié :

- une croissance rapide allant en se ralentissant au cours de la première année de la vie,
- un ralentissement net du rythme de développement jusqu'à 5 ans,
- de légers regains entre 5 et 9 ans,
- et un ralentissement suivi d'arrêt définitif entre 19 et 25 ans.

Pour chaque classe d'âge ainsi établi, nous avons calculé les moyennes et l'écart type. Nous avons procédé aux tests statistiques après avoir effectué le test descriptif d'aplatissement et de symétrie qui permet de comparer notre échantillon à une distribution normale. Pour toutes les variables étudiées, nous avons noté que les variances ne diffèrent pas significativement d'un village à l'autre, notre population est homogène. Ainsi, les études comparatives ont pu être entamées à l'aide du test t de Student-Fischer.

III.3.1.Variations régionales

III.3.1.1.SEXES COMBINES (Tableau 68, Annexe XV)

Les résultats du test de Student nous montrent que pour toutes les variables étudiées, les différences ne sont pas significatives sauf pour le pli cutané tricipital où la différence est significative entre les deux villages pour la classe d'âge de 0 à 3 ans. Le pli tricipital est plus épais chez les enfants habitant Takoandra par rapport à ceux se localisant à Tsaratanana, on peut conclure que cette variable anthropométrique est sensible aux variations régionales avec 5% de risque de se tromper.

III.3.1.2.SEXES SEPARES

a. Cas des sujets de sexe masculin (Tableau 69, Annexe XV)

Pour le poids, nous avons constaté que les valeurs sont plus élevées à Tsaratanana par rapport à Takoandra sauf pour les enfants de 4 à 9 ans.

Pour la stature, les enfants se trouvant dans la classe d'âge de 0 à 3 ans sont plus petits à Takoandra en les comparant à ceux habitant Tsaratanana. Pour les autres groupes d'âge, la taille des garçons à Takoandra est plus importante.

Concernant le pli cutané tricipital, il est plus épais à Takoandra chez les garçons âgés de 0 à 3 ans et de 10 à 14 ans. Le pli bicipital est plus épais à Tsaratanana pour les garçons de 10 à 14 ans.

Les résultats du test t nous montrent que les différences ne sont pas significatives pour toutes les variables étudiées.

b. Cas des sujets de sexe féminin (Tableau 70, Annexe XV)

Pour le poids, les filles habitant Tsaratanana sont plus lourdes par rapport à Takoandra sauf pour la classe d'âge de 0 à 3 ans.

Concernant la taille, les enfants âgés de 0 à 9 ans sont plus grands à Takoandra, par contre pour la dernière classe, ce sont les filles de Tsaratanana qui sont un peu plus longues avec une différence de 0,5 cm.

Pour les autres variables comme le périmètre brachial et les plis cutanés, les valeurs sont plus élevées à Tsaratanana. Remarquons que le pli tricipital est plus épais à Takoandra par rapport à Tsaratanana pour les enfants âgés 0 à 3 ans. Le test t n'est significatif que pour cette dernière variable et dans cette classe d'âge.

Notons que ce soit chez les garçons ou chez les filles, les variations des mensurations sont en général de l'ordre de 0,5 à 1 pour chaque variable anthropométrique avec leurs unités correspondantes.

III.3.2.Variations sexuelles

III.3.2.1.Takoandra (Tableau 71, Annexe XVI)

➤ Le poids et la taille (Figures 18,19 ; Annexe XVI)

Les courbes des poids ont la même allure chez les filles et les garçons, tout de même, on peut constater que les filles sont un peu plus lourdes par rapport aux garçons surtout pour la classe d'âge de 0 à 3 ans. Pour la taille, les courbes ont aussi la même allure. Notons que les différences pour ces deux variables ne sont pas significatives.

➤ Le périmètre brachial (Figure 20, Annexe XVI)

La circonférence du bras est plus importante chez les filles âgées de 0 à 3 ans puis de 10 à 14 ans par rapport aux garçons. Le test de Student montre que ces différences ne sont pas significatives.

➤ Le pli tricipital (Figure 21, Annexe XVI)

Nous pouvons constater qu'il est plus épais chez les filles pour toutes les tranches d'âges. D'ailleurs, le test montre que la différence entre les deux est statistiquement significative pour la classe d'âge 10 à 14 ans, donc le sexe influe sur l'épaisseur du pli tricipital pour cette tranche d'âge.

➤ Le pli bicipital (Figure 22, Annexe XVI)

Les différences ne sont pas significatives entre les deux sexes pour toutes les tranches d'âge.

III.3.2.2.Tsaratanana (Tableaux 72, Annexe XVII)

➤ Le poids (Figure 23, Annexe XVII)

Le test de Student nous montre que le poids varie significativement entre les deux sexes pour la classe d'âge 0 à 3 ans, les garçons sont plus lourds par rapport aux filles. A partir de l'âge de 4 ans, le poids est plus élevé chez les filles que chez les garçons mais les différences ne sont pas significatives.

➤ La taille (Figure 24, Annexe XVI)

Nous pouvons constater que la taille des filles est un peu plus élevée à partir de l'âge de 4 ans que celle des garçons mais les différences ne sont pas significatives.

➤ Le périmètre brachial (Figure 25, Annexe XVI)

Le périmètre brachial est plus important chez les garçons dans la tranche d'âge de 0 à 3 ans, à partir de 10 à 14 ans, il est plus important chez les filles. Les différences sont significatives entre les deux sexes pour ces deux tranches d'âge.

➤ Le pli tricipital (Figure 26, Annexe XVI)

On peut observer sur la figure que le pli tricipital est plus épais chez les filles à partir de l'âge de 4 ans mais les différences ne sont significatives que pour la dernière classe d'âge.

➤ Le pli bicipital (Figure 27, Annexe XVI)

L'épaisseur du pli bicipital affiche une différence entre les tranches d'âge de 0 à 3 ans puis de 10 à 14 ans en faveur des filles. Le test de Student montre que ces différences ne sont pas statistiquement significatives.

Les figures nous permettent de constater que les valeurs moyennes de chaque variable étudiée sont pour la plupart plus élevées chez les filles de 4 à 14 ans que celles des garçons. Contrairement à Takoandra, les variations des mensurations sont plus importantes pour le village de Tsaratanana en faveur des filles. Pour la classe d'âge de 0 à 3 ans, les différentes mesures comme le poids, la taille, le périmètre brachial et le pli tricipital sont plus importantes chez les garçons.

En effet, nous pensons que ces différences de valeur sont en relation avec la puberté précoce chez les filles car à Madagascar, elle se situe aux environs de la douzième année.

CHAPITRE IV : DISCUSSIONS

I SITUATION ALIMENTAIRE

Du point de vue calorique, les besoins sont plus que couverts dans l'ensemble. En effet, ceci est en relation avec l'aliment de base de la population, le manioc, qui est un aliment énergétique. A Madagascar, les gros consommateurs de racines et de tubercules se localisent dans les périphéries de Fianarantsoa et de Toliary. Contrairement à l'ensemble du pays, le riz joue, un rôle d'aliment d'appoint dans la ration journalière de la population dans la Réserve Spéciale de Manombo. Plus de la moitié des calories est apportée par le manioc (60 %) et seulement, 30 % des calories sont assurés par le riz, alors que pour l'ensemble du pays, le riz fournit 60 % des calories et le manioc assure seulement 20 % des besoins (UNICEF, 1994)[67]. En effet, nos enquêtes confirment que la culture du riz s'est réduite dans cette région. La réduction des surfaces cultivables semble avoir pour origine le classement de la forêt et l'existence de zones interdites d'accès. La population utilise seulement les zones autorisées par l'ANGAP en tant que ZUC (Zone d'Utilisation Contrôlée). L'autre problème réside au niveau du rendement en riz par hectare (1,2t/ha) qui est dû à l'inexistence de barrage nécessaire à l'irrigation des rizières et au système d'exploitation traditionnelle. Il est donc normal que le manioc assure une part importante des besoins nutritionnels. De plus, la culture du manioc est plus avantageuse car le manioc exige peu de soin cultural tout en offrant un rendement plus bénéfique (5t/ha). Dans la Réserve Spéciale de Manombo, le manioc s'offre, à la fois, à la consommation et à la vente tandis que la production de riz est destinée principalement à la consommation.

Concernant les protéines, le déficit est de 35,67 % dans l'ensemble. Le déficit protéique est l'un des problèmes nutritionnels le plus fréquent en Afrique surtout en zone de forêt où les productions essentielles sont les tubercules et les bananes plantains (H.A. DOS SANTOS, M. DAMON, 1987)[01]. Le problème est en relation avec la faible production de riz qui est alors substitué par le manioc. Or, le manioc ne peut pas remplacer le riz du point de vue protéique. Les causes de ce déficit protéique sont les suivantes:

- augmentation de la consommation du manioc aux détriments du riz. Dans l'ensemble du pays, c'est le riz qui fournit 70 % des protéines de la population (UNICEF, 1994)[67] contrairement à Manombo où le riz n'assure que 39 % des besoins,

- consommation très faible de produits d'origine animale. Or, ce ne sont pas ces produits qui manquent dans cette région car l'élevage de bovins et de volailles est important. La population en élève en général mais ne les consomme pas, les principales sources de protéines sont vendues ou échangées à cause du problème financier. Par exemple, les œufs sont échangés avec du sucre. La coutume est aussi une des causes de cette carence en protéine. La viande des bovins n'est consommée qu'au moment des funérailles et de la circoncision, et la viande des volailles n'est consommée qu'en présence d'invités de marque. Aussi, le bovin joue des rôles importants sur la vie de la population (travail de rizière pour la production

de riz, honneur vis à vis de la société, contribution à la résolution des problèmes familiaux, engrais...). De même, les produits de la pêche sont destinés principalement à la vente. La part des produits de la pêche dans la ration protéique est de 28 %. Comme chez les Sakalava et les Tsimihety, la consommation de l'anguille est un tabou.

Les autres causes possibles de ce déficit protéique sont les suivantes :

- problèmes financiers: les protéines d'origine animale sont plus destinées à la vente qu'à la consommation. A titre indicatif, 75 % des populations qui élèvent des volailles à Takoandra destinent leur production pour le commerce (Monographie Manombo),
- faible disponibilité des protéines sur le marché local qui n'existe que tout le mercredi.

Les carences en protéines entraînent une diminution de la capacité de travail, et réduit la résistance du corps aux maladies. Notons aussi que les protéines animales ont une plus haute valeur nutritive par rapport aux protéines d'origine végétale à cause de la présence des acides aminés essentiels qui sont nécessaires à la synthèse des tissus.

Pour les lipides, le déficit est de 35,67 % dans l'ensemble des deux villages. Les lipides représentent 10 à 11 % du total des calories alimentaires alors que le taux recommandé est de 25 %. Les besoins lipidiques ne sont pas couverts parce que le manioc et le riz sont des aliments très pauvres en ce nutriment. En raison du faible pouvoir d'achat de la population, l'huile est le plus souvent substituée par le « vitsin » qui donne du goût au repas. Le revenu moyen de la plupart des familles dépend de la fréquence de vente des produits artisanaux (vannerie) et de la météo pour la pêche. Il oscille, en général, autour de 4000 ariary par semaine alors que deux cuillerées à soupe d'huile coûtent 100 ariary sur le marché. Les autres causes de ce déficit sont aussi la faible consommation d'aliments d'origine animale comme dans le cas des autres pays africains (14%). A part leur rôle énergétique, les lipides sont indispensables pour véhiculer dans l'organisme les vitamines liposolubles (vitamines ADEK). Les carences en acides gras essentiels peuvent entraîner le retard staturo-pondéral et psychomoteur, des infections à répétitions et des anomalies cutanéophanériennes.

Du point de vue glucidique, le régime alimentaire dans les deux collectivités tend vers un excès de glucides comme dans toutes les populations rurales malgaches. Ceci est la conséquence directe de la pauvreté en protéines et surtout en lipides. Pour couvrir leurs besoins caloriques, les ménages qui consomment peu de graisse, doivent augmenter démesurément leur ration glucidique en consommant beaucoup de manioc et de riz. Dans le monde, les glucides sont la plus importante source d'énergie alimentaire, ils peuvent représenter jusqu'à 80 % de l'apport énergétique total comme c'est le cas observé dans la Réserve Spéciale de Manombo où plus de 80 % des calories sont apportées par ce nutriment. Cet excès résulte de la mentalité elle-même : l'essentiel est de se remplir le ventre. Pour assurer l'équilibre de la ration, il est important de consommer un certain nombre d'aliments sources de glucides en fonction de leur teneur en protéines. Les glucides ont certes une valeur plastique, puisqu'ils fournissent des radicaux ternaires indispensables à l'élaboration de certains acides aminés qui rentrent dans la constitution des protéines cellulaires (CREFF, 1993)[19]. Les aliments contenant des glucides sont un véhicule important

pour les protéines et les oligo-éléments. Notons que tous les aliments de base, quel que soit le climat et le type alimentaire, sont des aliments riches en amidon: blé, pain, riz, maïs, pomme de terre et manioc.

Pour le calcium, le déficit est la conséquence de la non consommation des aliments riches en calcium dont le lait et ses dérivés. En effet, l'équilibre calcique est difficile à réaliser dans une alimentation dépourvue de ces aliments (CREFF, 1993)[19]. Nous avons constaté que les familles enquêtées ne mangeaient pas de poissons séchés et que la consommation de légumineuses est très faible. Or, ce sont des aliments de bonnes sources de calcium à part le lait. Comme nous l'avons signalé précédemment, les produits de pêche sont surtout destinés à la vente. Il faut remarquer que le déficit en calcium est un autre caractère frappant le régime alimentaire des malgaches, ce déficit se répercute sur la santé car les fonctions du calcium dans l'organisme sont considérables: rôle plastique (constituant de base du squelette 99 %), rôle fonctionnel (coagulation du sang, perméabilité des membranes).

Concernant le fer, les besoins sont plus que couverts pour les deux villages. Plus de la moitié du fer dans la ration journalière des deux collectivités est apportée par le manioc, le reste est apporté par le riz et les feuilles vertes. Le fer joue un rôle important dans l'hématopoïèse (élaboration de l'hémoglobine), il constitue l'atome central et actif de l'hémoglobine du sang et joue le rôle de "transporteur d'oxygène".

Pour les vitamines, les carences concernent trois éléments: vitamines A, B1 et B2. La carence en vitamine A est la plus importante et est due à la non consommation des produits d'origine animale où elle est abondante particulièrement dans les graisses animales. Dans la ration journalière des ménages étudiés, les principales sources de vitamine A sont les feuilles de manioc mais qui demeurent insuffisantes pour couvrir leur besoin journalier. La non consommation de fruits est aussi presque considérable dans les familles que nous avons enquêtées alors qu'il faut remarquer que la vitamine A très abondante dans les fruits manque dans le riz et le manioc. La carence en vitamine A entraîne des troubles de la croissance et diminue la vision crépusculaire (nyctalopie), diminue la sécrétion lacrymale pouvant alors entraîner des ulcérations cornéennes (xérophthalmie). On estime que 25 % des survivants d'une xérophthalmie grave restent complètement aveugles, 50 à 60 % conservent des lésions oculaires définitives et ont une vision diminuée. La vitamine A est aussi indispensable au maintien de la santé. Concernant la vitamine B1, le déficit n'est pas très important. Ce déficit est causé par la très faible consommation des autres aliments comme les légumineuses, les fruits, les poissons et les viandes. Notons que la vitamine B1 est nécessaire au métabolisme des glucides, elle facilite la production énergétique indispensable au fonctionnement des nerfs, des muscles et du cœur (CAROLL et SMITH, 1994)[13]. La carence en vitamine B2 est importante, elle est liée à la pauvreté de la ration en aliments d'origine animale. Or, elle prend une part assez importante dans l'action de nombreuses enzymes, par exemple dans les réactions enzymatiques qui transforment le tryptophane en vitamine PP. Elle manque souvent dans un régime excessivement végétarien. Notons que la carence en

vitamine B1 entraîne le béribéri et que la carence en vitamine B2 se manifeste essentiellement par les signes oculaires (conjonctivite) et l'inflammation des lèvres (la chéilité). Les apports en vitamine PP et C sont nettement supérieurs aux besoins, ceci est lié à la forte consommation des substances végétales comme les feuilles de manioc et feuilles de patate.

Enfin, nous tenons à remarquer que les habitudes alimentaires dans ces deux villages se ressemblent, ce qui explique les résultats sur le taux de couverture alimentaire qui ne se différencie pas trop entre les deux villages. Les différences sont dues aux faits que :

- les ménages enquêtés à Takoandra consomment plus de feuilles vertes et de produits de pêches,
- les familles à Tsaratanana mangent plus de manioc ce qui explique que les déficits sont plus importants pour la plupart des nutriments exceptés la vitamine B2. La consommation plus importante de manioc dans ce village entraîne aussi l'excès de calories et de glucides.

II. ETAT NUTRITIONNEL

Pour les indicateurs P/A, T/A et P/T nos résultats se résument comme suit :

- insuffisance pondérale ($P/A \leq m-2ET$) 53,28 % à Takoandra et 49,06 % à Tsaratanana,
- malnutrition chronique ($T/A \leq m-2ET$) : 67,21 % des cas à Takoandra et 69,81 % à Tsaratanana,
- malnutrition aiguë ($P/T \leq m-2ET$) : 5,88 % à Takoandra et 2,04 % pour Tsaratanana.

On peut constater que c'est la malnutrition chronique qui affecte le plus les sujets dans les deux localités d'études. Ceci est le reflet de privations subies pendant des mois ou des années. Les enfants qui en souffrent peuvent présenter un handicap irréversible dans leur développement mental et physique. En comparant nos résultats avec ceux du MICS 2000 [33], nous pouvons remarquer que la prévalence de la malnutrition dans nos deux localités d'enquêtes est plus élevée pour chaque indicateur. Les résultats du MICS 2000 se résument comme suit :

- insuffisance pondérale : 33,1 %
- malnutrition chronique (retard de croissance) : 48,6 %
- malnutrition aiguë (émaciation) : 13,7 %

Nous pouvons tout de suite remarquer que c'est le taux de malnutrition aiguë qui est le plus faible comme ceux observés dans nos résultats, de même, l'insuffisance pondérale se trouve en seconde position pour les deux cas.

Un certain nombre de facteurs sont susceptibles d'être à l'origine de cette importance de la malnutrition chronique tels que:

- la productivité réduite à cause des champs de culture très limités car les populations sont à l'intérieur de la Réserve, elles utilisent seulement les zones autorisées par l'ANGAP en tant que ZUC (Zone d'Utilisation Contrôlée) ;
- la faible diversification des produits à cause de l'inexistence de semence ;

- la stérilité progressive du sol causée par la mise à feu systématique à chaque culture en hauteur ou sur « tanety » ; la productivité agricole est faible, le riz sur brûlis ou« tavy » est très peu productif (0,8t/ha) ;
- la survenue, presque chaque année, de cataclysmes naturels comme les cyclones. Les conditions climatiques défavorables entraînent des pertes de cultures réduisant ainsi la disponibilité alimentaire ;
- la dégradation de l'environnement qui a une répercussion sur la productivité et, par conséquent sur la disponibilité alimentaire. Le taux de disparition annuelle de la forêt malgache a été estimé entre 12 et 30 % selon le rapport de l'ONE en 2000 (INSTAT, 2004)[34];
- le faible pouvoir d'achat : les revenus familiaux dépendent de la vannerie et de la pêche. Le prix du riz a augmenté de 75% (80 ariary à 140 ariary par gobelet lors de notre passage).
- la fréquence des maladies : de source auprès du CSB II d'Ankarana en 2002, les maladies frappant le plus la population sont le paludisme (31,26%), les infections respiratoires aiguës (17.76 %), les infections cutanées (4.61 %) , la diarrhée (3,73 %) , l'IST (3,37 %). En effet, un mauvais état de santé favorise la malnutrition. De plus, les infrastructures sanitaires n'existent pas dans la Réserve Spéciale de Manombo, si les gens tombent malades, ils doivent se déplacer vers Farafangana ou Ankarana (plus de 30 km à parcourir);
- la consommation insuffisante de certains nutriments : par exemple les protéines et la vitamine A.

Notons que par rapport à la prévalence de la malnutrition aiguë globale dans la sous-préfecture de Farafangana qui est de 23 %, le taux que nous avons trouvé est plus faible.

L'analyse de l'état nutritionnel en fonction du sexe montre que la malnutrition est plus fréquente chez les sujets de sexe masculin et que c'est toujours la malnutrition chronique qui prédomine chez les deux sexes sauf pour l'indicateur P/T où le pourcentage est plus élevé chez les filles pour le village de Takoandra (1,69 % contre 1 %). Les résultats du MICS 2000 montrent aussi une légère différence aux détriments des garçons.

Tableau 10: Extrait du tableau sur l'état nutritionnel des enfants malgaches de moins de 5 ans, Madagascar 2000 (Source : MICS 2000)

	P/A	T/A	P/T
Masculin	35,1%	51,0%	13,3%
Féminin	31,2%	46,2%	14,0%

La prévalence de la malnutrition en 1994 (UNICEF) montre aussi que les garçons sont légèrement plus atteints de retard de croissance (53 % contre 49 %) et d'insuffisance pondérale (40 % contre 37 %). Ce qui nous amène à penser que les garçons sont plus vulnérables que les filles.

Lorsqu'on considère l'état nutritionnel en fonction des tranches d'âge, l'indicateur P/A montre que la fréquence d'insuffisance pondérale est très fréquente pour toutes les tranches d'âges étudiés. Les résultats du MICS 2000 montrent que l'insuffisance pondérale est surtout plus fréquente dans la classe d'âge 24 à 35 mois avec un taux de 39,2 %. Pour l'indicateur T/A, le taux de retard de croissance est très élevé pour toutes les classes d'âges. Dans l'ensemble du pays, la tranche d'âge 12 à 23 mois est plus touché par un retard de croissance avec un taux de 58,6 %. Cette période correspond à celle du sevrage.

Selon les paramètres familiaux, nous avons constaté que l'état nutritionnel des enfants est influencé par la taille de la fratrie à Tsaratanana. L'insuffisance pondérale est plus importante si la taille de la fratrie est entre 4 et 7, elle concerne 25 % des cas. Pour le retard pondéral, les enfants dont la taille de la fratrie est inférieure à 4 sont les plus touchés avec 89,70% des cas. Un nombre de fratrie inférieur à 4 ne favorise pas une rentrée d'argent complémentaire apporté par les enfants. Par contre, un nombre de fratrie entre 4 et 7 est favorable à l'hypothèse d'apport complémentaire. Enfin, un nombre de fratrie supérieur à 7 pourrait être néfaste car les apports complémentaires d'argent semblent insuffisants pour nourrir le supplément de fratrie. Nous pensons que ces résultats sont en relation avec les effectifs que nous avons pu étudier parce que normalement, c'est dans les familles où la fratrie est importante que les problèmes nutritionnels devraient se poser à cause des ressources financières : le nombre de ventre à nourrir augmente avec la taille de la fratrie.

Concernant le rang de l'enfant, la fréquence de la malnutrition est importante chez les enfants se trouvant au **5^{ème}-6^{ème}** rang avec un taux de 73,70% pour l'indicateur P/A et de 84,20% pour l'indicateur T/A à Takoandra.

Du point de vue économique, l'activité du père influe sur l'état nutritionnel des enfants habitant Tsaratanana. Le taux d'insuffisance pondéral est de 68,57 % chez les enfants dont le père est cultivateur. Par contre, ce taux est de 39,44 % chez les enfants dont le père est à la fois cultivateurs et pêcheurs. Ceci s'explique par le fait que le père dispose plus de ressources financières en effectuant deux activités à la fois.

En considérant le périmètre brachial chez les enfants de 1 à 5 ans, la prévalence de la malnutrition modérée ne peut pas être négligée, la prévalence est plus élevée à Tsaratanana par rapport à Takoandra. (39,13 % contre 34,15 %).

Concernant les différentes mensurations anthropométriques, seul le pli cutané du triceps chez les enfants âgés de 0 à 3 ans est sensible aux variations du milieu, il est plus épais chez les enfants habitant Takoandra que pour ceux se localisant à Tsaratanana. Du point de vue sexuelle, nous avons constaté que les valeurs des différentes variables anthropométriques sont plus importantes chez les filles à partir de l'âge de 10 ans, nous pensons que ces différences sont en relation avec l'âge de puberté précoce chez les filles.

III.RECOMMANDATIONS

Compte.tenu des résultats obtenus lors de cette étude, et comme c'est l'homme convenablement nourri qui pourra assurer un développement économique régulier, quelques recommandations s'imposent :

- Augmenter la capacité productive de la Réserve ,
- Améliorer le rendement rizicole par la modification des techniques culturelles,
- Développer les jardins potagers et le petit élevage familial,
- Equiper la population en matériaux agricoles adéquats,
- Assurer une éducation environnementale,
- Recherche un consensus pour une gestion durable de la nature afin que les hommes ne souffrent pas de la faim,
- Développer des activités génératrices de revenues telle que la pêche en fournissant des matériels plus performants,
- Augmenter les disponibilités alimentaires et financières,
- Développer la sécurité,
- Inciter les populations vers la consommation de leurs produits,
- Informer la population sur les problèmes nutritionnels existant au sein de leurs communautés,
- Engager une éducation nutritionnelle afin d'améliorer le comportement alimentaire de la population. Une bonne alimentation nous aide à mieux conserver la santé. L'éducation de la population doit se faire en respectant les coutumes,
- Développer les infrastructures sanitaires,
- Surveiller l'état nutritionnel des enfants,
- Concentrer les actions sur les groupes vulnérables (mère et enfants),
- Implication des mères dans la surveillance nutritionnelle de leurs enfants,
- Encourager l'allaitement tant que la mère a du lait,
- Lutter contre les maladies infectieuses,
- Développer le planning familial,
- Promouvoir l'hygiène individuelle,
- Meilleure harmonisation des activités et développement d'un partenariat efficace entre tous les intervenants potentiels dans le domaine de la nutrition communautaire, afin d'améliorer la couverture géographique et d'augmenter les chances d'impact sur l'état nutritionnel de l'ensemble des enfants malnutris.

CONCLUSION

Le but de notre étude était d'étudier la situation nutritionnelle dans les collectivités de Takoandra et de Tsaratanana puis d'évaluer l'état nutritionnel des enfants dans ces deux hameaux. Il ressort de cette étude que la situation nutritionnelle des populations et l'état nutritionnel des enfants sont encore médiocres. Tout ceci est le résultat de comportements alimentaires inadéquats, de l'inexistence des infrastructures sanitaires notamment l'absence des personnels de santé, de la faible productivité agricole et de la faible disponibilité alimentaire et financière. On a aussi constaté que l'alimentation est relativement meilleure dans le village de Takoandra par rapport à Tsaratanana.

Les grands points caractérisant ces collectivités sont les suivants :

1. Le niveau du régime alimentaire

L'aliment de base étant le manioc, le régime alimentaire de la population est caractérisé par :

- la couverture des besoins caloriques qui est le résultat du régime hyper glucidique,
- les carences spécifiques concernent les protéines, les lipides, le calcium, les vitamines (A, B1, et B2), le déficit en vitamine A est le plus important. La carence en vitamine est le résultat de la consommation très insuffisante des fruits, la banane est le principal fruit dans cette région.

La forte consommation de feuilles vertes telles les feuilles de manioc et les feuilles de patate entraîne l'excès sur la couverture en vitamine C.

Les mauvaises habitudes alimentaires et la coutume sont les causes du faible niveau du régime alimentaire. La population de Takoandra possède des potentialités du point de vue géographique, car le village est traversé par une rivière et se trouve plus près de la mer, donc, le développement de la pêche devrait aider à couvrir les besoins protéiques.

2. L'état nutritionnel des enfants

La fréquence de malnutrition modérée est élevée dans les deux collectivités, elle constitue encore un problème majeur de santé publique. Elle est favorisée par une alimentation déséquilibrée. L'état nutritionnel des enfants entre les deux villages ne diffère pas significativement, ceci est en relation avec la ressemblance du régime alimentaire et des habitudes alimentaires chez les deux populations.

La prévalence de l'insuffisance pondérale a permis de conclure que le sexe influe sur le poids des enfants habitants Takoandra, les garçons sont les plus vulnérables. Concernant la malnutrition chronique, c'est à Tsaratanana que les différences sont significatives entre les deux sexes. Notons que, les garçons sont plus touchés par l'insuffisance pondérale et la malnutrition chronique par rapport aux filles.

L'étude des différentes variables anthropométriques chez ces enfants montre aussi que le milieu n'influe pas sur ces variables sauf pour le pli tricipital qui diffère significativement chez les enfants de 0 à 3 ans. Pour le village de Takoandra, on a constaté que le pli tricipital est influencé par le sexe pour les enfants âgés de 10 à 14 ans. Pour l'hameau de Tsaratanana, le poids et le périmètre brachial sont

influencés par le sexe chez les enfants appartenant à la première classe d'âge (0 à 3 ans), dans la tranche d'âge allant de 10 à 14 ans, le pli tricipital et le périmètre brachial sont influencés par le sexe.

Dans les deux collectivités, les enfants sont surtout atteints de retard de croissance et d'insuffisance pondérale, la prévalence de malnutrition aiguë est faible. Le retard de croissance est dû aux effets cumulés de la sous alimentation et des infections depuis la naissance.

L'état nutritionnel des enfants est influencé par la taille de la fratrie et l'activité du père pour les enfants habitant Tsaratanana, le père qui occupe une double fonction dispose plus de ressources financières.

3. La situation sanitaire

Les infrastructures sanitaires manquent dans la Réserve Spéciale de Manombo alors les gens sont obligés de se déplacer très loin pour se soigner, d'où leur préférence de la médecine traditionnelle. Toutefois, cette pratique n'est à conseiller qu'à des avertis car il y a risque de surdosage sur la consommation des produits utilisés pour la guérison. Les maladies qui touchent le plus les populations sont le paludisme et les infections respiratoires aiguës. D'une part, ces maladies causent la malnutrition en provoquant une perte d'appétit et la malabsorption des nutriments, d'autre part, une mauvaise alimentation favorise l'apparition d'autres maladies par le biais de l'affaiblissement de l'organisme à lutter contre les germes pathogènes dus à des carences en micro nutriments (vitamine A) ou des carences protéiques.

4. L'hygiène du milieu

L'approvisionnement en eau potable reste un problème parce que la population n'utilise que l'eau provenant généralement des rizières.

Les gens n'utilisent pas de latrines.

Pour ce qui est de l'hygiène du repas, rares sont les familles qui se lavent les mains avant de manger, ce qui favorise l'apparition des infections.

5. La disponibilité alimentaire

Elle se trouve réduite à cause des champs de culture très limités car les populations sont à l'intérieur de la Réserve, ils utilisent seulement les zones autorisées par l'ANGAP en tant que ZUC.

La disponibilité en protéine est très faible sur le marché, les protéines d'origine animale manquent alors qu'ils apportent les acides aminés essentiels par rapport aux protéines d'origine végétale. Le marché dans la Réserve Spéciale se localise au village de Manombo, il est éloigné du village de Takoandra et de Tsaratanana.

Dans l'avenir, pour améliorer la situation nutritionnelle dans cette Réserve Spéciale, diverses activités doivent être menées dans plusieurs domaines :

- Nutritionnel : surveillance et éducation nutritionnelle.
- Sanitaire :développement des infrastructures, hygiène du milieu.

- Agriculture : amélioration de la disponibilité alimentaire par le développement et la diversification des cultures vivrières et la vulgarisation de technologies appropriées pour l'intensification de la production vivrière, la conservation et la transformation
- Economique : amélioration du pouvoir d'achat des ménages et création d'activités génératrices de revenus.
- Education environnementale pour limiter la déforestation qui diminue la disponibilité alimentaire.

L'amélioration de l'état nutritionnel d'une population est la clé d'un développement socioéconomique qui n'a guère de sens que lorsque l'on est en présence d'une population saine et bien nourrie.

BIBLIOGRAPHIE

01. AGBESSI DOS SANTOS, H., DAMON, M. (1987). Manuel de nutrition Africaine, Eléments de base appliqués, IPD-ACCT. Ed. Karthala.
02. ANDRIAMAMPANDEFITRA, R. D. (2001). Possibilités d'utilisation du manioc à Madagascar. Mémoire CAPEN, ENS, Université d'Antananarivo: 70p.
03. ANDRIAMANANA, V. (2003). Risque de difficultés alimentaires pour 274000 personnes dans le Sud. Midi Madagasikara. Antananarivo.
04. ANDRIAMANANA, V. (2004). Insécurité alimentaire: 7 Malgaches sur 10 ne mangent pas à leur faim. Midi Madagasikara. Antananarivo.
05. ANDRIAMBOAHANGY, D. B. La démographie quantitative: Concepts et méthodes d'analyse. Antananarivo, EESS Université de Madagascar.
06. ANDRIAMILISON, H. (2000). Caractéristiques anthropométriques et état nutritionnel de la population de Mananasy du fivondronana de Soavinandriana Itasy - Réponses biologiques chez les sujets de la naissance à 50 ans et plus. Thèse de Doctorat 3è Cycle en Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo: 194p.
07. ANDRIANASOLO, T. H. (2004). Effets de la dégradation de la forêt sur la population de *Cheirogaleus spp* (E. Geoffroy, 1812) dans la forêt littorale de Sainte-Luce (Sud-Est de Madagascar). Mémoire de DEA Option: Primatologie-Anthropologie, Faculté des Sciences. Antananarivo, Université d'Antananarivo.
08. ARMSTRONG, C., MME., Rd. (2001). "Malnutrition.": 2 p.
09. BAILEY, K. V. (1975). "Manuel de nutrition en santé publique." AFR/NUT/79: 88p.
10. BENOIT, D., RANDRIAMAMONJY, J., RABENASOLO, L. (1999). La filière manioc. Amortisseur oublié des vulnérables.
11. BOUROUBA, M. S. (1999). Aide mémoire de statistiques appliquées à la médecine et à la biologie. Maghreb. <http://www.santemaghreb.com/algerie/stat/>.
12. BRIEND, A. (1985). Prévention et traitement de la malnutrition: Guide pratique. Paris, Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération.
13. CARROLL, S., & SMITH, T. (1994). Guide familial de la santé. Grande Bretagne.
14. CE/FAO. (2002). Les différentes méthodes utilisées pour mesurer l'insécurité alimentaire. International Scientific Symposium on Measurement and Assessment of food Deprivation and Undernutrition, Bruxelles, Commission Européenne.
15. CHAULIAC, M., RAIMBAULT, A. M. M. (1989). Etat nutritionnel: Interprétation des indicateurs. Paris, Centre international de l'enfance-Paris.
16. CIAL "The facts on malnutrition and famine.": 3 p. <http://www.selfempowermentacademy.com.au>

17. CLAUDIAN, J., RAKOTOMALALA, J., RAKOTOMALALA, E. L. (1970). Pour mieux se nourrir. Madagascar, UNICEF/FAO, Ministère de la Santé de Madagascar: Service de Nutrition et d'Alimentation.
18. CNDP. (1977). La nutrition dans les établissements scolaires et universitaires: Guide pratique. Paris: 78p.
19. CREFF, A. F. (1993). La diététique. Coll."Que sais-je?". Paris, Presses Universitaires de France.
20. CSIR/Orimpaka. (1994). Etude pour la production d'un plan d'aménagement au niveau de la Réserve Spéciale de Manombo phase II (Evaluation écologique).
21. DIALLO, S., CAMARA, B., MAMADY, D., KONE, K., CAMARA, A. & BAH, S. (2000). "Mortalité infanto-juvenile à l'Institut de nutrition et de santé de l'enfant (INSE)." Médecine d'Afrique Noire 47(12): 4p.
22. DIOUF, S., DIALLO, A., CAMARA, B., DIAGNE, I., TALL, A., SY SIGNATE, H., MOREIRA, C., SALL, M. G., SARR, M., FALL, M. (2000). La malnutrition protéino-calorique chez les enfants de moins de 5 ans en zone rurale sénégalaise (Khombole). Médecine d'Afrique Noire. Dakar (Sénégal), Institut de Pédiatrie Sociale-UCAD de Dakar. 47 (5): pp.227-228.
23. DWHH. (2002). Soutien nutritionnel d'urgence dans la région du Sud-Est de Madagascar SONUSERM. Antananarivo, DWHH: 16p.
24. DWHH. (2004). Programme de soutien nutritionnel d'urgence. Antananarivo, DWHH.
25. FAO (1991). "Food, Nutrition and agriculture." 1(2/3): 75p.
26. FAO (2003). "Food energy-methods of analysis and conversion factors." BASICS(77).
27. FAO (2003). Table de composition des aliments: Composition des aliments pour 100g au niveau du commerce de détail("tels qu'achetés"). Pour l'usage international. Les bilans alimentaires. Rome: pp.59-60.
28. FAO (2003). Programme de lutte contre la faim. Rome, FAO.
29. FAO/OMS (1999). Comprendre le Codex Alimentarius. Rome, FAO/OMS.
30. FAO/OMS (2001). Codex Alimentarius. Rome.
31. FAO/PAM (2004). "Situation de l'insécurité alimentaire dans le monde.".
32. FIDA (1998). Enquêtes Rapides sur la Nutrition pour Evaluer l'Impact des Projets.
33. INSTAT (2001). Enquête à indicateurs multiples MICS 2000 Madagascar. Antananarivo, Direction de la Démographie et des Statistiques Sociales. Ministère des Finances et de l'Economie, Sécrétariat Général.: pp.23-85.
34. INSTAT (2004). Enquête démographique et de santé EDSMD-II, Madagascar 2003-2004. Antananarivo, République de Madagascar. Ministère de l'Economie, des Finances et du Budget. Direction Générale de l'INSTAT. Direction de la Démographie et des Statistiques Sociales. MEASURE DHS+ ORC Macro: pp.23-24.

35. INSTAT/CORNELL. (2003). Bien-être et sécurité alimentaire: Perceptions après-crise des focus groups communaux en milieu rural. Développement économique, services sociaux et pauvreté à Madagascar, Antananarivo.
36. JOHN, M. (1997). Comportement clés en santé maternelle et infantile.
37. LATHAM, M., C. (2001). La nutrition dans les pays en développement. Rome, FAO.
38. Les diététistes du Canada, l. S. C. d. P., le Collège des médecins de famille du Canada et l'Association canadienne des infirmières et infirmiers en santé communautaire. (2004). "L'utilisation des courbes de croissance pour évaluer et surveiller la croissance des nourrissons et des enfants canadiens: Un résumé." *Paediatric Child Health* Vol 9(N°3): pp.181-184.
39. MAG "The causes and consequences of malnutrition." MAG sheet 3.
40. MERCEDES, O., EDWARD, A.F. & MONIKA, B. (2001). "La malnutrition est-elle en régression? Analyse de l'évolution de la malnutrition de l'enfant depuis 1980." *Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé* 4: pp.111-121.
41. MINAGRI (2001). Calendrier agricole, Ministère de l'agriculture. Secrétariat Général. Direction Générale de l'Agriculture. Direction de l'Agriculture. Division Documentation et Support de Communication: pp.25-29.
42. OMS (1998). "Malnutrition infantile." Aide-Mémoire N°119.
43. OMS (2000). Nutrition du nourrisson et du jeune enfant-Rapport du 53è assemblé mondiale de la santé: 8 p.
44. OMS (2001). Rapport de situation 2000, Genève.
45. OMS (2002). "Les enfants indiens de familles aisées ont une croissance comparable à celle des enfants des pays développés." *Bulletin de l'Organisation Mondiale de la Santé Recueil d'articles N°7:* pp.14-20.
46. OMS/UNICEF. (1990). "Dossiers d'apprentissage nutrition." Programme Mixte OMS/UNICEF de soutien pour la Nutrition: 170p.
47. RABENJA, O. (1979-1980). Monographie villageoise: Fokontany Faliarivo-Itasy. Antananarivo, Rapport de stage en sociologie, Université de Madagascar: 66p.
48. RAHARINTSOA, T. G. (2003). Situation alimentaire et état nutritionnel des enfants agés de 2 à 10 ans de la population Bezanozano dans la commune urbaine de Moramanga. Mémoire de DEA en Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo: 74p.
49. RALAIARISON-RAHARIZELINA, R. (1983). Contribution à l'étude anthropologique et nutritionnelle des Sakalava et Tsimihety du Nord-Ouest de Madagascar. Thèse de Doctorat 3è Cycle en Anthropologie Biologique, EESS Service de Paléontologie. Antananarivo, Madagascar: 128p.
50. RALISON, C., AHIMANA, C., ARNAUD, L., TRECHE, S. Amélioration de l'alimentation infantile en zone rurale: l'expérience du programme Nutrimad à Madagascar. Sous presse dans *Bulletin de l'Académie Nationale des Arts, des Lettres et des Sciences.*

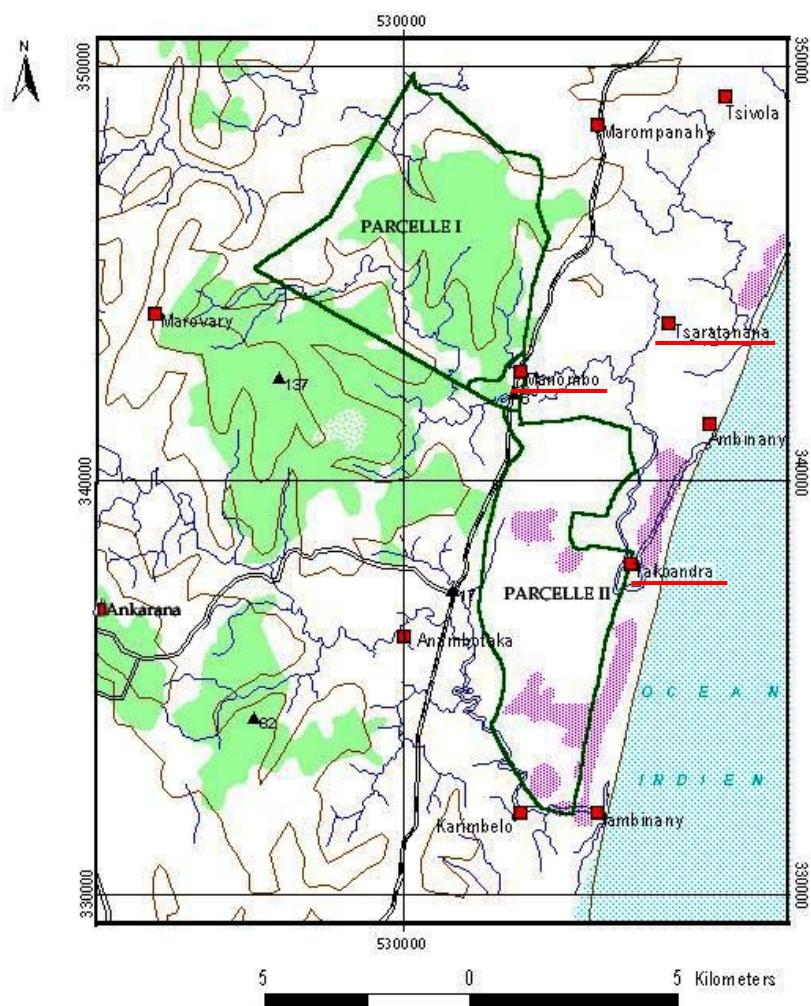
51. RAMAMONJISOA, W. C. (2003). Evaluation de l'alimentation dans deux sites de nutrition à assise communautaire de la région de Manjakandriana. Mémoire de DEA en Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo: 78p.
52. RAMAROLANTO, B. (2001). Croissance et développement physique des enfants de Brickaville. Mémoire de DEA en Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo: 64p.
53. RANAIVO, J. G. (2004). Quelques aspects du développement somatique des nourrissons Betsileo de la ville de Fianarantsoa. Mémoire de DEA en Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo: 88p.
54. RANDRIAMAHEFA, R. (2000). Contribution à l'étude de la fermentation alcoolique du manioc "Madarasy" par *Saccharomyces cerevisiae*: Optimisation des paramètres physico-chimique en cultures discontinues. DEA de Biochilmie option: Biotechnologie-Microbiologie. Antananarivo, Université d'Antananarivo.
55. RANDRIAMIHARISOA, F. (2000). Place de l'Institut de puériculture dans la lutte contre les maladies infantiles. Antananarivo, Service de pédiatrie Hôpital des Enfants Tsaralalana & Département de Pédiatrie, Faculté de Médecine d'Antananarivo: pp.46.
56. RANDRIANARISON, G. (1979). Etude du poids moyen en fonction de la taille des enfants d'âge scolaire et des nourrissons de la zone pilote d'Itaosy. EES.Sciences, Université d'Antananarivo.
57. RANDRIANARIVELO, R. (1999). Valorisation des ressources amylacées Malagasy. Production de protéines d'organismes unicellulaires en vue d'enrichir le manioc. Mémoire de DEA en SBA, Département de Biochimie fondamentale et appliquées. Antananarivo, Université d'Antananarivo.
58. RAOBIJAONA, H., RAHANINTRANDRASANA, O., RAZANAMPARANY, M. (2000). "Evolution de la pathologie infantile à Antananarivo-Madagascar sur une période de 5 ans." Médecine d'Afrique Noire 47(10): 4p.
59. RAOEL. (2004). Productivité agricole stagnante Neuf millions de Malgaches victimes de la faim. Madagascar Tribune. Antananarivo.
60. RAVOLOLOMANANA, G. (2001). Contribution à l'étude des espèces envahissantes dans la forêt de Manombo Farafangana (biologie, écologie, régénération naturelle). Mémoire de DEA en Ecologie Végétale, Faculté des Sciences. Antananarivo, Université d'Antananarivo.
61. SAY, A., SHEYKHOLESLAM, A.A., NAGHAVI, R., ABDOLLAHI, M., KOLAHDOUZ, Z., BEYGI de JAMHID F. (1998). Différents types examinant la malnutrition chez les enfants au-dessous de 5 ans dans les secteurs urbains et ruraux, Iran. Iran, Université de Shahid Beheshti des sciences médicales.
62. SELMA el O., M., J., Lejars, M., Foster, N., & Brulé G. (2001). Health in Namibia. Namibia, Support to primary health care project of the Ministry of Health and Social Services for Co-operation and Cultural Affairs of the French Embassy in Namibia.

3. SPIRAL, G. J. (1993). Effets du vieillissement sur les caractères anthropométriques chez les populations merina de la région d'Antananarivo. EESS Service de Paléontologie, Thèse de doctorat de troisième cycle en Anthropologie Biologique, Université d'Antananarivo: 272p.
64. TREMOLIERES, J., SERVILLE, Y., JACQUOT, R. & DUPIN, H. (1980). Manuel d'alimentation humaine. Tome 1: Les bases de l'alimentation. Paris, Les éditions ESF 17, Rue Viètes, 75017.
65. U.S. Department of Health, E., and Welfare/ FAO (1968). Food composition table for use in Africa. Rome: 320p.
66. UNICEF. "Faits et chiffres sur les enfants: Petite enfance." .
67. UNICEF. (1994). Analyse de la situation des enfants et des femmes à Madagasacar, République de Madagascar-Fonds des Nations Unies pour l'Enfance.
68. UNICEF. (1998). "La situation des enfants dans le monde en 1998." .
69. VOLANA. (2004). CRENNA-CRENI de la malnutrition à la tuberculose. Madagascar Tribune. Antananarivo.
70. WACHTER, E. (1986). Manuel d'éducation nutritionnelle des mères. Limete/Kinshasa (Zaïre), Editions St-Paul Afrique.
71. WHITE, L., & EDWARDS, A. (2000). Conservation en forêt pluviale africaine: méthodes de recherche. New York, Wildlife Conservation Society: 444p.
72. ZAONARIVELO, J. R. (1999). Analyse des modalités d'adaptation de *Varecia variegata* (Kerr, 1792) à un milieu perturbé. Cas de la forêt de Manombo, Farafangana (Madagascar). Mémoire de DEA en Anthropologie Biologique, Faculté des Sciences. Antananarivo, Université d'Antananarivo: 82p.

ANNEXE

Annexe I

**LOCALISATION DE LA
RESERVE SPECIALE DE MANOMBO**

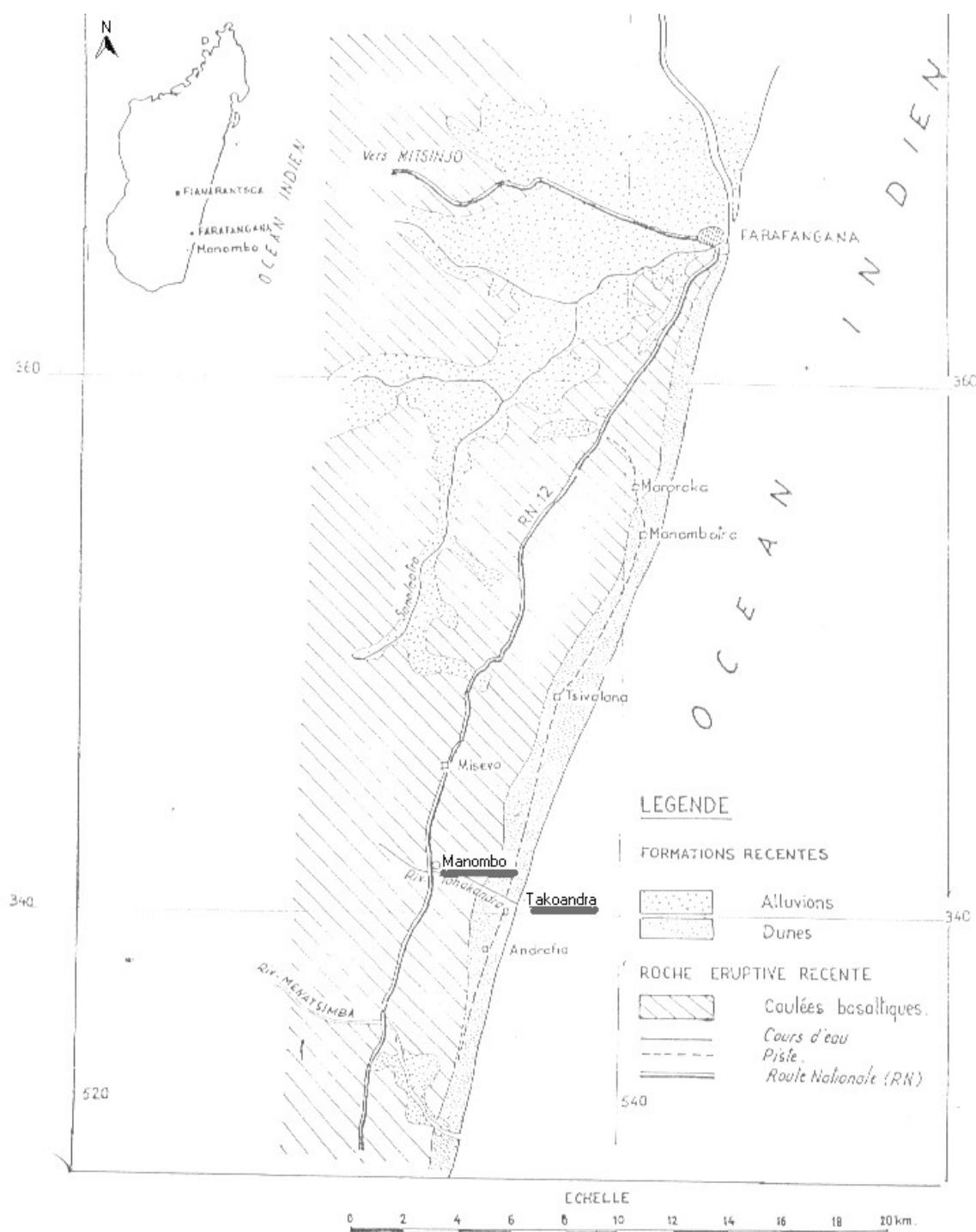


- Forêts littorales
- Forêts denses humides semperfirientes de basse altitude
- Limite de l'aire protégée
- Route Nationale
- Route nationale carrossable
- Route d'intérêt provincial
- Chemin d'intérêt provincial
- Autre route
- Cours d'eau
- Quelques villages
- ▲ Point côté ou point géodésique



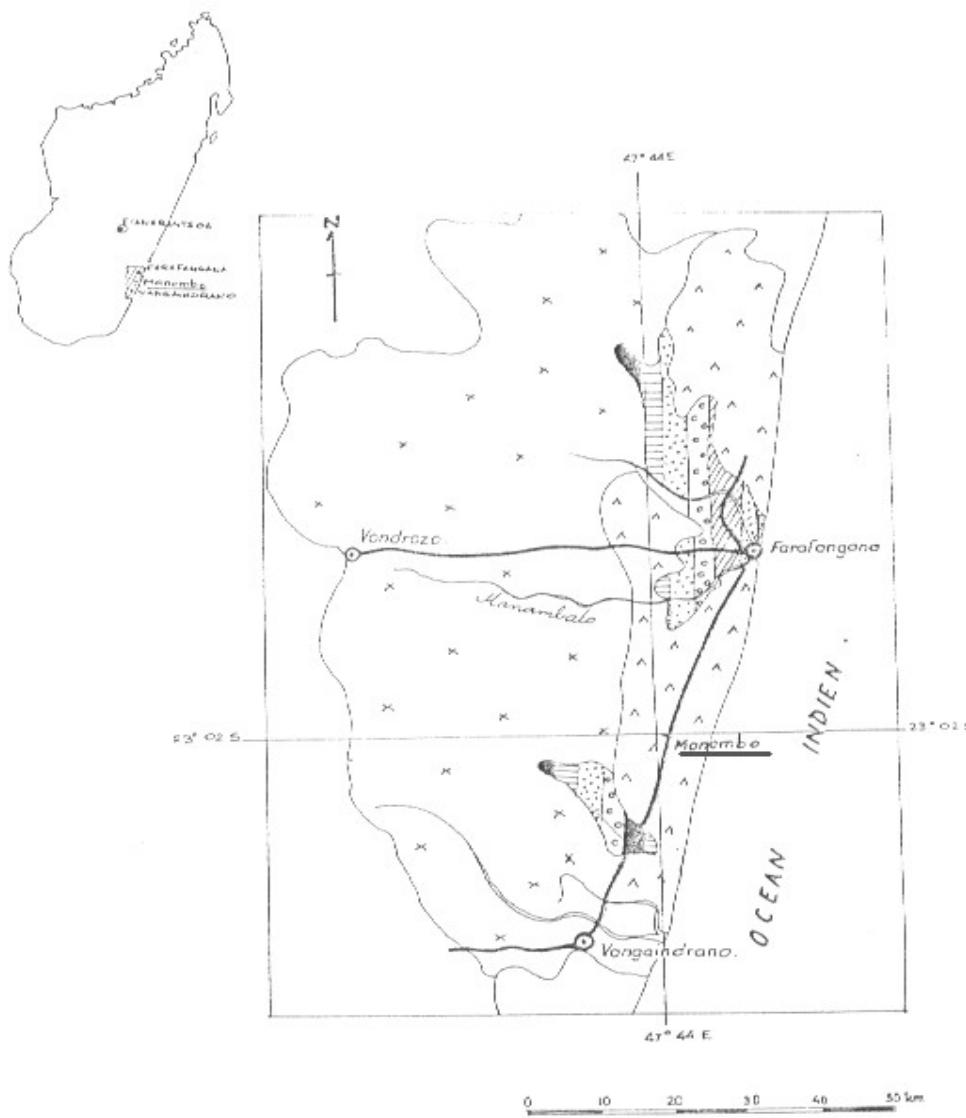
Projection Laborde en unité métrique
Equidistance des courbes de niveau : 100 m
Fond forêt extrait de l'IEFN (Occupations des sols 1990 à 1994)
Cartes topo FTM : PQ57 (Echelle 1/50000)
Sources des données : ANGAP, FTM, MEF
Réalisation et Edition : SIG/ANGAP - Avril 2003

Carte n°1 :Localisation géographique des zones d'études



Carte n°2 : Géologie de la région de Farafangana Source : Service Géologique à Ampandrianomby

Esquisse Géologique de Reconnaissance (1926)
Au 1/200.000 Farafangana (569) P.Q. 56.57



		roches basiques
Sols Hydromorphes		Sols peu humifères à gley de profondeur, sols halomorphes.
1		Sols tourbeux.
2		Sols semi-tourbeux.
3		Sols minéraux : sols à gley et pseudogley.
4		Sols peu humifères à gley de profondeur.
5		Sols tourbeux, sols hydromorphes.
6		
7		
	= 3	roches acides.
	~~~	Rivière

Carte n°3 : Carte pédologique de FARAFANGANA (MANOMBO) Source : Mémoire de DEA

Ecologie Végétale par

RAVOLOLOMANANA G. (2001)

## Annexe II

**Tableau 1 :Répartition de la population dans la Réserve Spéciale de Manombo**

Localité	Superficie Km2	Population	Nbr Hameaux
Manombo	91	1024	09
Takoandra	78	1352	09
Anambotaky	20	1095	06
Lohagisy	10	331	04
Karimbelo	25	1132	06
Maropanahy	28	852	06
Marovandrika	48	576	11
Ambahipiky	20	766	08
<b>TOTAL</b>	<b>320</b>	<b>7128</b>	<b>59</b>

*Source : Répartition de la population d'après monographie de la réserve spéciale de Manombo*

**Tableau 2: Population dans chaque fokontany**

Fokontany	Nombre d'habitants	Densité	Taux de croissance	Taux de natalité	Taux mortalité	Population rurale	Population agricole
<b>Takoandra</b>	631	42hab/km2	10%	8%	2%	100%	100%
<b>Manombo</b>	1102	55hab/km2	5%	7%	2%	100%	100%

*Source : Monographie de la Réserve Spéciale de Manombo*

**Tableau 3 : Niveau d'éducation à Takoandra**

Nombre d'écoles	Enseignants	Elèves	Taux de scolarisation	Taux de réussite aux examens	Situation des bâtiments	Situation des mobiliers	Qualité de l'enseignement
EPP (1)	1	60	39%	40%	Assez bon état, exige une extension	Assez bon état, demande une augmentation du nombre	Un instituteur sur trois classes : moyenne

*Source : Monographie de la Réserve Spéciale de Manombo, chef de réserve*

**Tableau 4 : Niveau d'éducation à Manombo**

Nombre d'écoles	Enseignants	Elèves	Taux de scolarisation	Taux de réussite aux examens	Situation des bâtiments	Situation des mobiliers	Qualité de l'enseignement
EPP (2)	4 dont 2 sont suppléants	168	40%	30%	Assez bon état, exige une extension (toiture en tôle et mur en rapaka )	Assez bon état, demande une augmentation du nombre	Un enseignant titulaire de chaque EPP et un suppléant chacune Faible

*Source : Monographie de la Réserve Spéciale de Manombo*

**Tableau 5 : Principale culture dans la réserve spéciale**

Spéculation	Surface cultivée(ha)	Production annuelle(tonnes)	Rendement T/ha(10.000m2)	Observation
Riz	120 ha	144	1,2	Système de production traditionnelle Insuffisance de semences
Manioc	50 ha	250	5	
Patate douce	20 ha	10	0,5	
Fruit à pain	200 pieds	10000 fruits	50 fruits/pieds	

*Source : Monographie de la Réserve Spéciale de Manombo*

**Tableau 6 : Type d'élevage dans la réserve spéciale**

Cheptel	Effectif ( nombre tête)	Nombre exploitants (éleveurs)	Observations
Bovin	162	40	
Porcin	64		
Volaille	321	80	Y compris le canard; le dindon ...

*Source : Monographie de la Réserve Spéciale de Manombo*

**Annexe III****FICHE MENAGE****I. RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX**

Faritany :

Fivondronana :

Commune :

Firaisana :

Fokontany :

Hameau :

Enquêteur :

Date : / /

N°	Nom et prénoms	Age	Sexe	Filiation	Activités	État physiologique	Niveau d'éducation	Ethnie	Groupes culturels

**II. FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES**

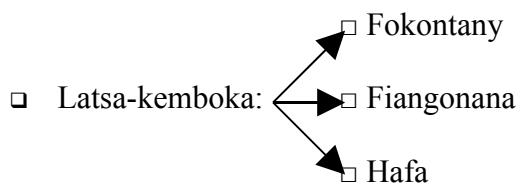
Sources de revenu :

Revenu moyen : /jour

/mois

Dépenses :

- Sakafô
- Fiompiana sy fambolena
- Fianarana



- Hafa

### III. DISPONIBILITES ALIMENTAIRES

## Productions

### Cultures

Spéculation	Surface (ha)	Production (Qté)	Semence (charge)	Utilisations				
				Consommation	Vente	Semence	Don	Troc
Riz								
Manioc								
Maïs								
Igname								
Fruits								
Légumes								
Autres								

### Elevage

Spéculation	Nombre de tête	Utilisations				
		Consommation	Vente	Don	Troc	Autres
Bovin						
Porcin						
Volaille						
Autres						

### Pêche

Produit de pêche	Période	Quantité (kg)	Utilisations		
			Consommation	Vente	Autres

### Autres disponibilités (ex : cueillette)

### Marché

Période du marché:

Distance par rapport aux villages :

Produits abondants :

Prix :

## IV. ENQUETE SANITAIRES

1. Inona no arentina mpahazo anareo matetika?

- Lehibe:
- Ankizy:
- Zaza:

Rehefa marary ianareo dia aiza no mitsabo tena?

- Dokotera
- Fitsaboana nentimpaharazana (Raokandro)

Antony?

## V. CONSOMMATION ALIMENTAIRE

Source d'eau potable:

Fady :

Date : / /

Période	Aliments	Poids ou quantité	Origine ou prix	Mode de cuisson	N°	Rationnaires Age	Observations
Matin							
Midi							
Soir							

#### DONNEES SOCIO-ECONOMIQUES GENERALES

##### I. Infrastructures existantes

- Route
- Ecole
- CSB
- Autres...

## II. Données démographiques

Année :

Village	Superficie (ha)	Nombre de population	Ethnie dominante	Nombre de ménages	Nombre d'hommes	Nombre de femmes	Nombre d'enfants	Natalité	Mortalité

## III Activités dans la commune

Activités	Nombre de ménages
Agriculture	
Elevage	
Pêche	
Artisanat	
Vanneries	
Autres	

## IV. Capacité financière de la commune

## V. Problèmes majeurs

**Annexe IV****FICHE DES ENFANTS : Données anthropométriques**

Date : / /

N°	Nom et prénoms	Sexe	Age	Nombre	Rang	Profession		Niveau scolaire	Poids (kg)	Taille (cm)	Périmètre brachial (cm)	Pli tricipital (mm)	Pli bicipital (mm)
						Père	Mère						

Annexe V

Tableau 7: Consommation moyenne par personne et par jour de chaque groupe de denrées à Takoandra

Nom des produits	Quantités (g)	Cal.	Prot. (g)	Lip. (g)	Gluc. (g)	Ca. (mg)	Fe. (mg)	Vit. A U.I.	Vit. B1 (mg)	Vit. B2 (mg)	Vit. PP (mg)	Vit. C (mg)
<b>Céréales</b>												
Riz pilonné blanchi	287,93	1 036,54	20,44	3,17	230,34	40,31	2,88	0,00	0,29	0,98	7,20	0,00
<b>Féculents</b>												
Manioc frais	1 382,89	1 866,90	8,16	27,93	397,44	312,26	9,68	0,00	0,83	0,41	8,30	497,84
Manioc sec	48,25	171,29	1,50	0,93	39,17	27,02	0,48	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00
<b>Total</b>	<b>1431,14</b>	<b>2038,19</b>	<b>9,66</b>	<b>28,86</b>	<b>436,61</b>	<b>339,28</b>	<b>10,16</b>	<b>0,00</b>	<b>0,83</b>	<b>0,41</b>	<b>8,78</b>	<b>497,84</b>
<b>Feuilles vertes - Brèdes</b>												
Feuilles de manioc	77,12	47,82	5,24	1,00	7,40	158,88	1,54	84,84	0,12	0,23	1,39	204,38
Feuilles de patate	31,64	9,81	0,83	0,09	1,93	28,16	0,86	2 056,64	0,03	0,05	0,22	12,66
Feuilles de taro	4,75	1,47	0,11	0,03	0,27	4,65	0,09	142,38	0,01	0,02	0,04	-
Brèdes	1,58	0,43	0,03	0,00	0,09	1,03	0,02	37,97	0,00	0,00	0,01	0,60
<b>Total</b>	<b>115,09</b>	<b>59,53</b>	<b>6,21</b>	<b>1,12</b>	<b>9,69</b>	<b>192,72</b>	<b>2,51</b>	<b>2321,83</b>	<b>0,16</b>	<b>0,3</b>	<b>1,66</b>	<b>217,64</b>
<b>Matières grasses - huiles</b>												
Arachide décortiquée	1,50	8,21	0,38	0,65	0,35	0,78	0,03	0,45	0,01	0,00	0,15	0,00
Huile	0,83	7,34	0,00	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>2,33</b>	<b>15,55</b>	<b>0,38</b>	<b>1,92</b>	<b>0,35</b>	<b>0,78</b>	<b>0,03</b>	<b>0,45</b>	<b>0,01</b>	<b>0,00</b>	<b>0,15</b>	<b>0,00</b>
<b>Produits de pêche</b>												
Poissons frais	97,69	128,95	18,37	5,57	0,00	30,28	0,98	48,85	0,06	0,15	2,44	0,00
Crevettes fraîches	2,97	2,02	0,40	0,04	0,06	16,31	0,06	10,98	0,00	0,00	0,30	0,00
<b>Total</b>	<b>100,66</b>	<b>130,97</b>	<b>18,77</b>	<b>5,61</b>	<b>0,06</b>	<b>46,59</b>	<b>1,04</b>	<b>59,83</b>	<b>0,06</b>	<b>0,15</b>	<b>2,74</b>	<b>0,00</b>
<b>Café(ml)</b>	<b>23,73</b>	<b>0,95</b>	<b>0,09</b>	<b>0,00</b>	<b>0,09</b>	<b>0,81</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Sucre</b>	<b>1,28</b>	<b>4,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1,28</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>1 962,17</b>	<b>3 286,69</b>	<b>55,56</b>	<b>40,69</b>	<b>678,44</b>	<b>620,49</b>	<b>16,63</b>	<b>2 382,10</b>	<b>1,35</b>	<b>1,84</b>	<b>20,52</b>	<b>715,48</b>

**Tableau 8 : Consommation moyenne par personne et par jour de chaque groupe de denrées à Tsaratanana**

Nom des produits	Quantités (g)	Cal.	Prot. (g)	Lip. (g)	Gluc. (g)	Ca. (mg)	Fe. (mg)	Vit. A U.I.	Vit. B1 (mg)	Vit. B2 (mg)	Vit. PP (mg)	Vit. C (mg)
<b>Céréales</b>												
Riz pilonné blanchi	286,51	1 031,43	19,56	3,15	229,21	40,11	2,87	-	0,29	0,11	7,16	-
<b>Féculents</b>												
Manioc frais	1 351,30	1 824,25	7,97	27,30	388,36	305,12	9,46	-	0,81	0,62	8,11	486,47
Manioc sec	109,16	387,51	3,38	2,10	88,61	61,13	1,09	-	-	-	1,09	-
<b>Total</b>	<b>1460,45</b>	<b>2211,76</b>	<b>11,36</b>	<b>29,39</b>	<b>476,98</b>	<b>366,25</b>	<b>10,55</b>	-	<b>0,81</b>	<b>0,62</b>	<b>9,20</b>	<b>486,47</b>
<b>Légumineuses</b>												
Haricot sec	1,04	3,54	0,23	0,02	0,64	1,42	0,07	0,31	0,01	-	0,02	0,03
<b>Feuilles vertes -Brèdes</b>												
Feuilles de manioc	42,48	26,34	2,89	0,55	4,08	87,51	0,85	46,73	0,07	0,13	0,76	112,58
Feuilles de patate	13,89	4,31	0,38	0,04	0,85	12,37	0,39	903,12	0,01	0,02	0,10	5,56
Feuilles de taro	5,27	1,63	0,13	0,03	0,30	5,16	0,11	158,11	0,01	0,02	0,04	-
<b>Total</b>	<b>61,65</b>	<b>32,28</b>	<b>3,39</b>	<b>0,63</b>	<b>5,23</b>	<b>105,04</b>	<b>1,34</b>	<b>1107,96</b>	<b>0,09</b>	<b>0,17</b>	<b>0,90</b>	<b>118,13</b>
<b>Fruits</b>												
Bananes	12,78	18,40	0,18	0,20	2,99	3,41	0,06	25,55	0,01	0,01	0,09	1,41
<b>Viandes</b>												
Poulet	10,86	21,72	2,19	1,37	-	1,30	0,16	43,44	0,01	0,02	0,66	-
<b>Matières grasses</b>												
Arachide décortiquée	3,03	16,57	0,78	1,31	0,71	1,58	0,06	0,91	0,03	-	0,30	-
Huile	1,05	9,41	-	0,94	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>4,09</b>	<b>25,98</b>	<b>0,78</b>	<b>2,26</b>	<b>0,71</b>	<b>1,58</b>	<b>0,06</b>	<b>0,91</b>	<b>0,03</b>	-	<b>0,30</b>	-
<b>Produits de pêche</b>												
Poissons frais	55,34	73,05	10,40	3,15	-	17,15	0,55	27,67	0,03	0,08	1,38	-
Patsa mena maina	0,24	0,91	0,14	0,03	0,02	2,16	-	-	-	-	-	-
<b>Total</b>	<b>55,58</b>	<b>73,95</b>	<b>10,54</b>	<b>3,19</b>	<b>0,02</b>	<b>19,31</b>	<b>0,55</b>	<b>27,67</b>	<b>0,03</b>	<b>0,08</b>	<b>1,38</b>	-
<b>Café(ml)</b>	17,89	0,72	0,05	-	0,07	0,61	-	-	-	-	-	-
<b>Sucre</b>	1,08	4,18	-	-	1,08	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1 911,91</b>	<b>3 423,95</b>	<b>48,28</b>	<b>40,20</b>	<b>716,92</b>	<b>539,03</b>	<b>15,67</b>	<b>1 205,84</b>	<b>1,27</b>	<b>1,02</b>	<b>19,73</b>	<b>606,04</b>

**Annexe VI**

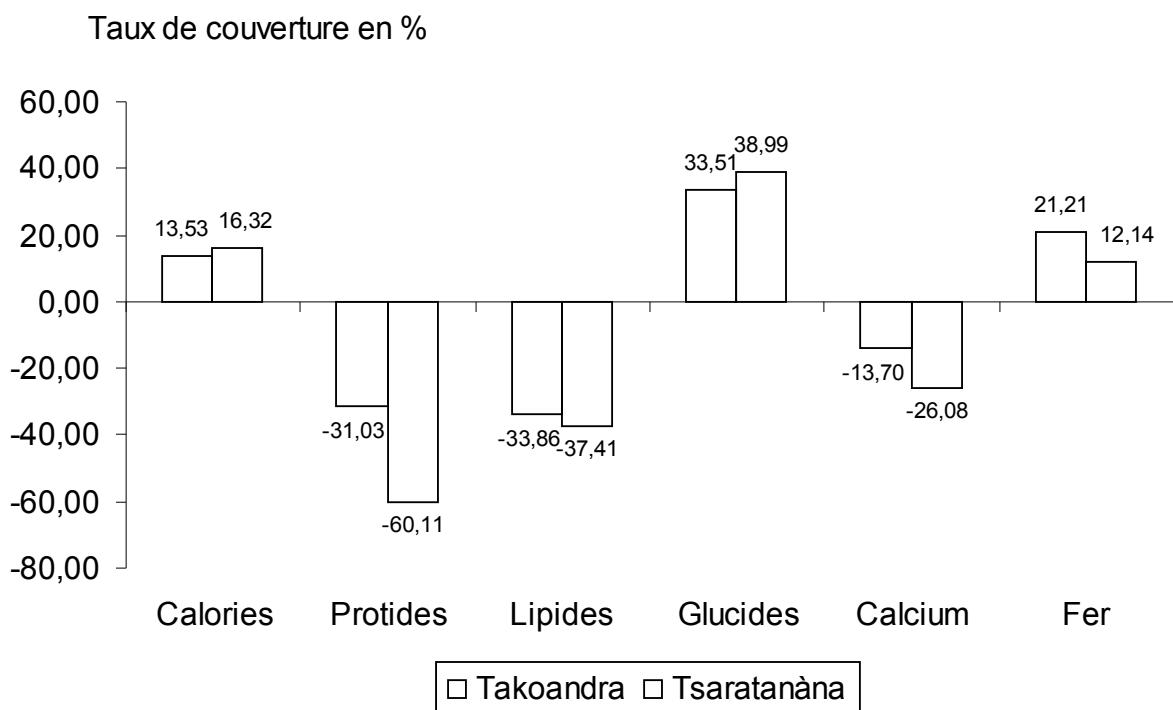
Tableau 9 : Taux de couverture des deux villages

Energie et Nutriment	Takoandra			Tsaratanana			Ensemble		
	Ration effective	Ration théorique	Taux de couverture	Ration effective	Ration théorique	Taux de couverture	Ration effective	Ration théorique	Taux de couverture
<b>Calories</b>	3286,69	2895,11	+13,53	3423,95	2943,66	+16,32	3355,32	2919,38	+14,93
<b>Prot. (g)</b>	55,56	80,56	-31,03	48,28	121,02	-60,11	51,92	100,79	-48,49
<b>Lip. (g)</b>	40,69	61,52	-33,86	40,20	64,23	-37,41	49,40	62,87	-21,43
<b>Gluc. (g)</b>	678,44	508,16	+33,51	716,92	515,81	+38,99	697,68	511,99	+36,27
<b>Ca (mg)</b>	620,49	719,03	-13,70	539,03	729,21	-26,08	579,76	724,12	-19,94
<b>Fe (mg)</b>	16,63	13,72	+21,21	15,67	13,97	+12,14	16,15	13,84	+16,64
<b>Vit. A (UI)</b>	2382,10	5303,75	-55,09	1205,84	5346,88	-77,45	1793,97	5325,31	-66,31
<b>Vit. B1 (mg)</b>	1,35	1,52	-10,71	1,27	1,49	-14,93	1,31	1,50	-12,80
<b>Vit. B2 (mg)</b>	0,98	1,67	-41,21	1,02	1,68	-39,41	1,00	1,67	-40,29
<b>Vit. PP (mg)</b>	20,52	13,53	+51,74	19,73	13,73	+43,66	20,13	13,63	+47,67
<b>Vit. C (mg)</b>	715,48	83,65	+755,32	606,04	85,81	+606,26	660,76	84,73	+679,84

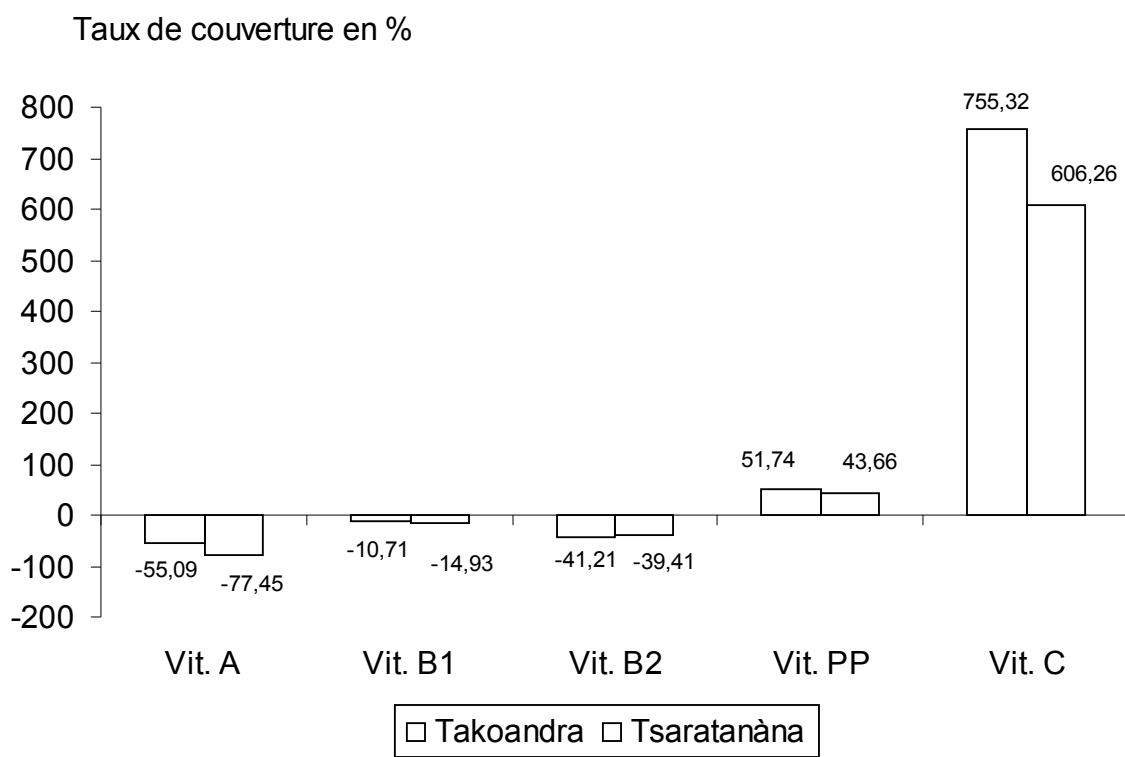
Tableau 10 : Taux de couverture des besoins des deux villages pour certains rapports

	Takoandra			Tsaratanana		
	Ration	Ration	Taux de	Ration	Ration	Taux de
	théorique	effective	couverture	théorique	effective	couverture
<b>Protéines animales</b>	0,8 à 1,2	0,51	-36,24	0,8 à 1,2	0,36	-55,21*
<b>Protéines végétales</b>			**			**
<b>Lipides animaux</b>	1 à 3	0,16	-84,00	1 à 3	0,13	-87,22
<b>Lipides végétaux</b>			**			**
<b>Calories protidiques</b>	16,67%	6,76%	-59,43	16,67%	5,64%	-66,16
<b>Calories lipidiques</b>	25,00%	11,14%	-55,43	25,00%	10,57%	-57,73
<b>Calories glucidiques</b>	66,67%	82,57%	23,85	66,67%	83,75%	25,63

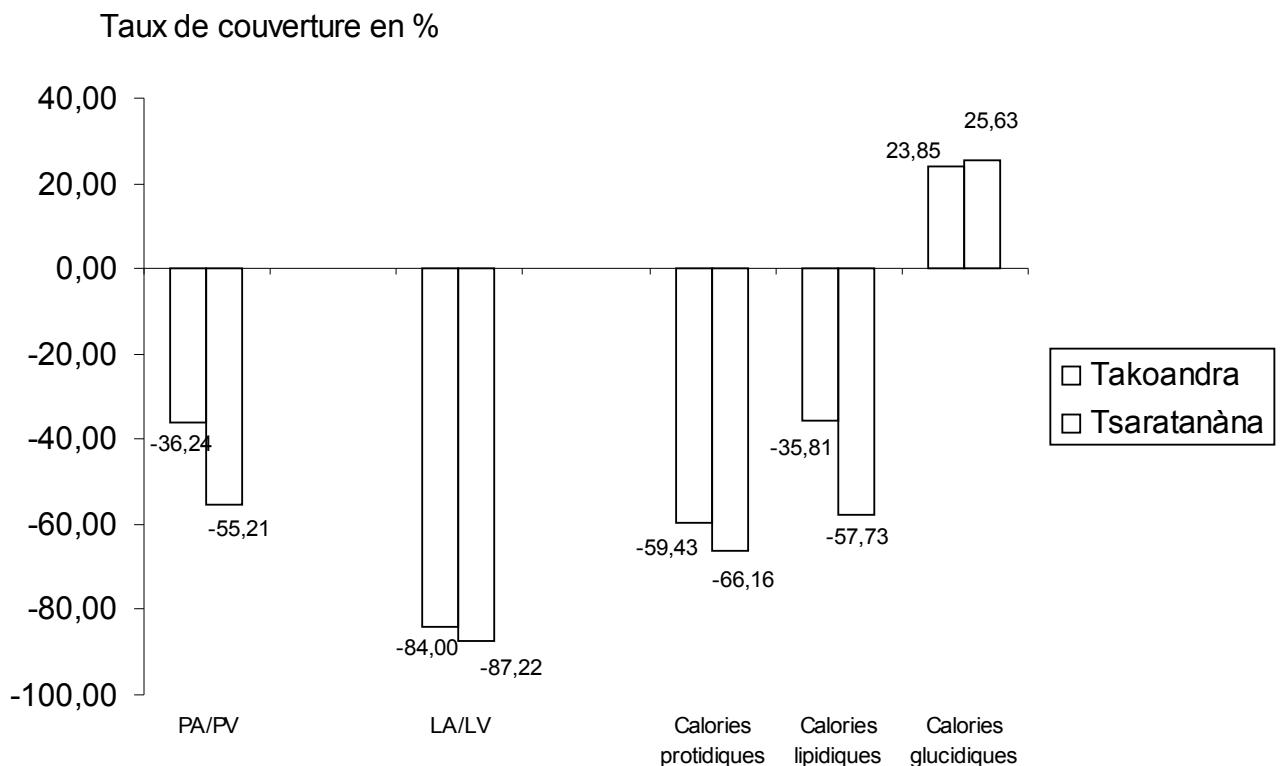
** Calculs basés sur la plus faible valeur de la ration théorique



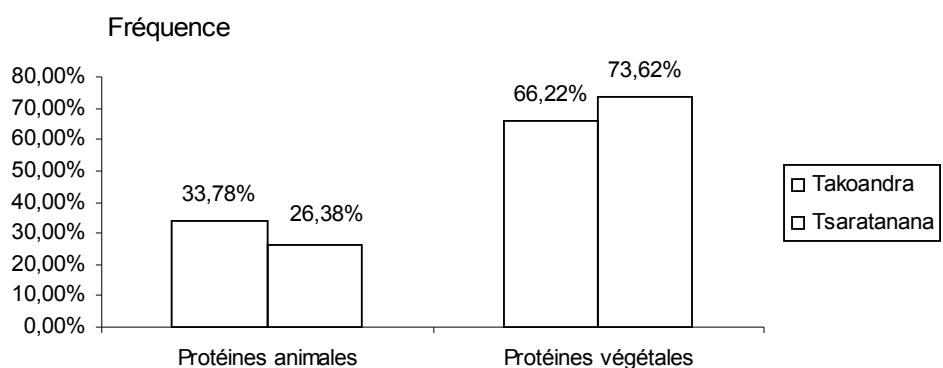
**Figure 1 : Couverture des besoins en calories et en principaux nutriments**



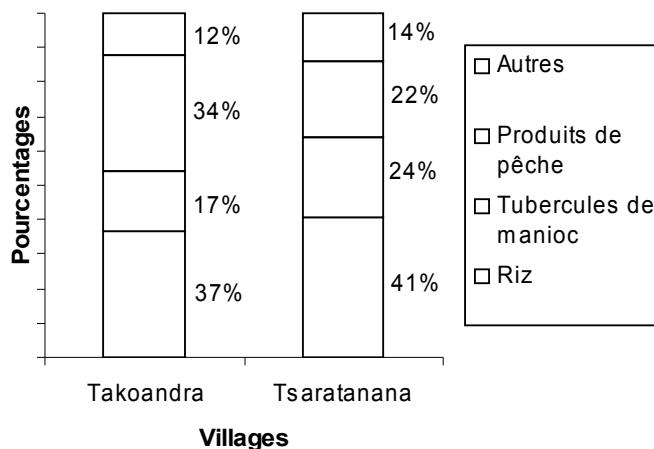
**Figure 2: Couverture en vitamines**



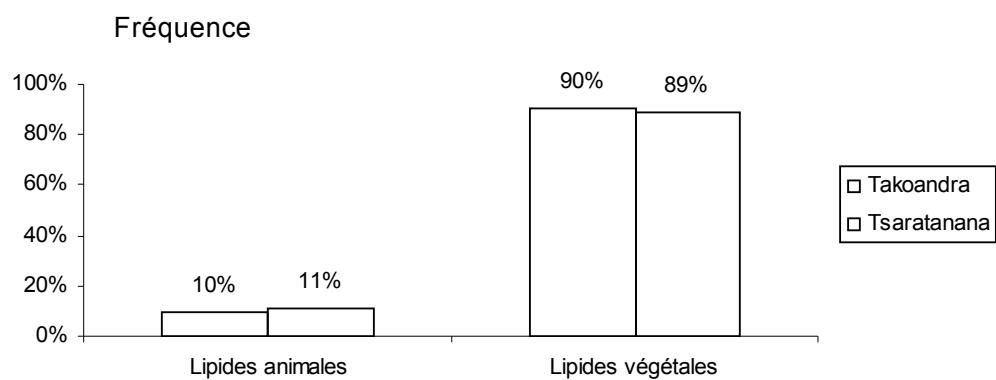
**Figure 3: Couverture des besoins pour certains rapports**



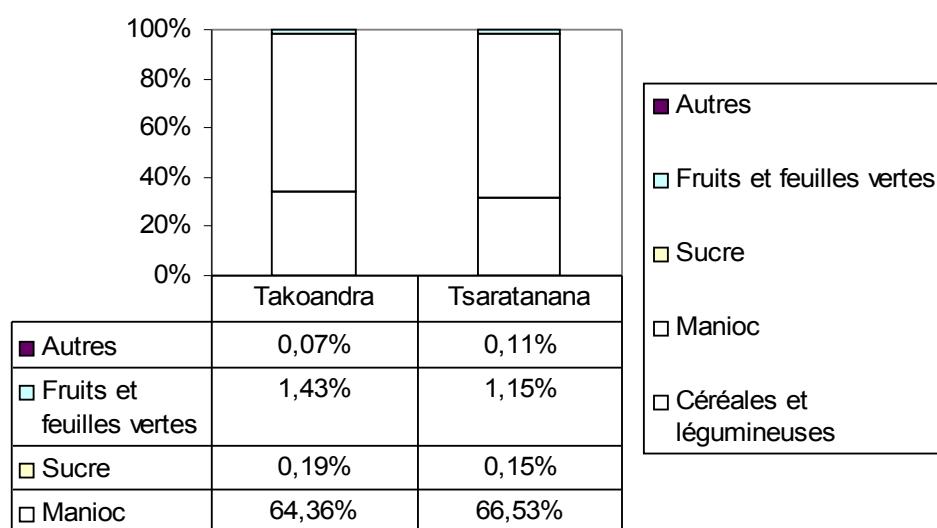
**Figure 4: Taux de protéines animales et végétales pour les deux villages**



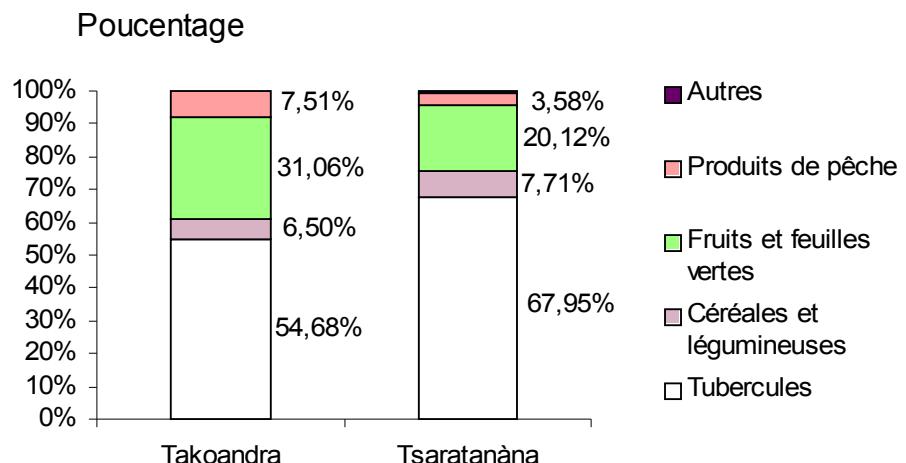
**Figure 5: Source de protéine pour chaque village**



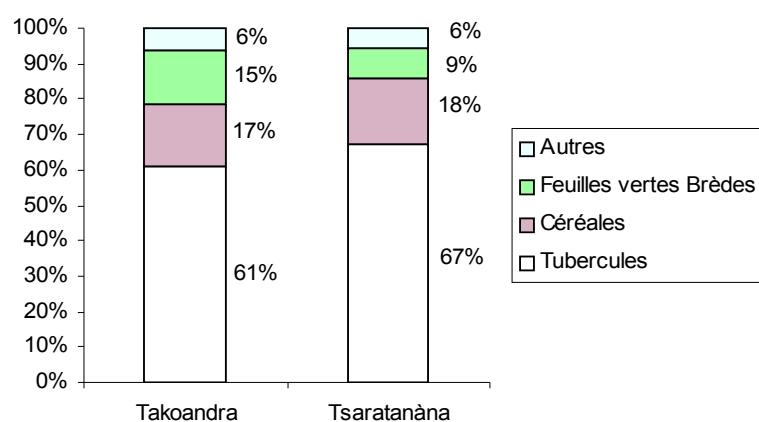
**Figure 6: Taux de lipides animaux et végétaux par hameaux**



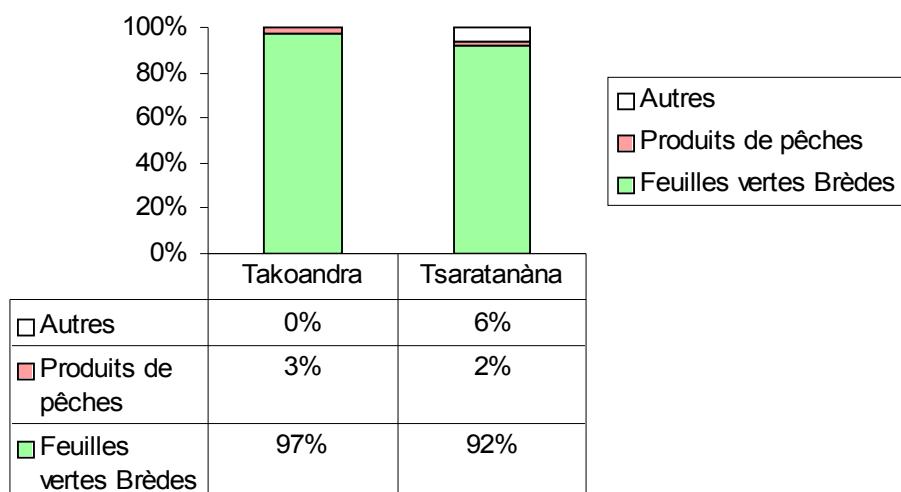
**Figure 7: Source de glucide pour chaque village**



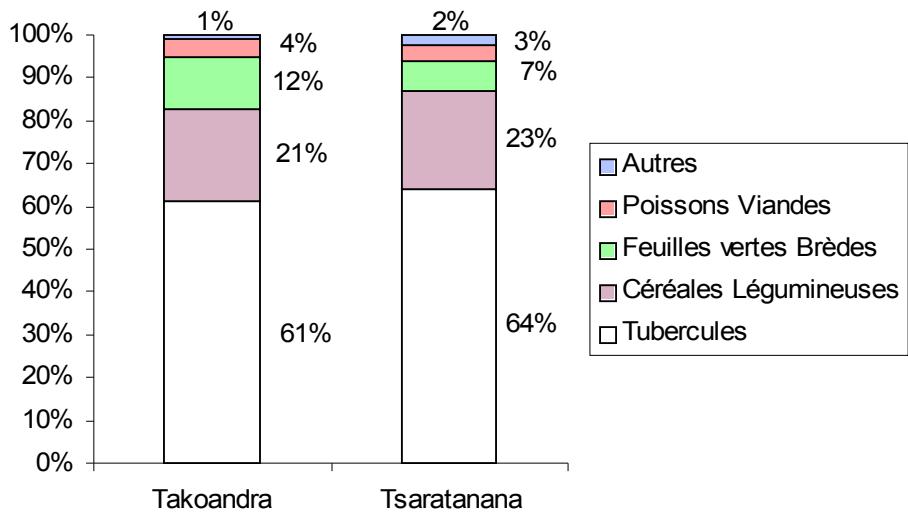
**Figure 8: Sources de calcium pour chaque village**



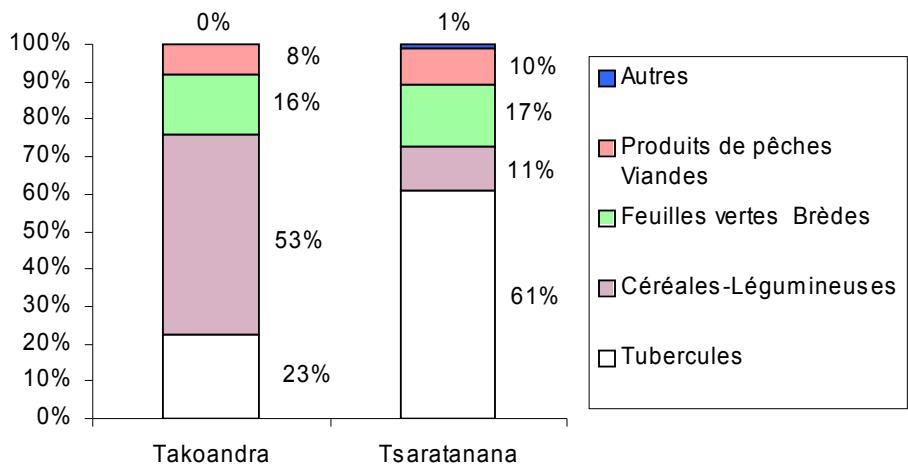
**Figure 9: Sources de fer pour chaque village**



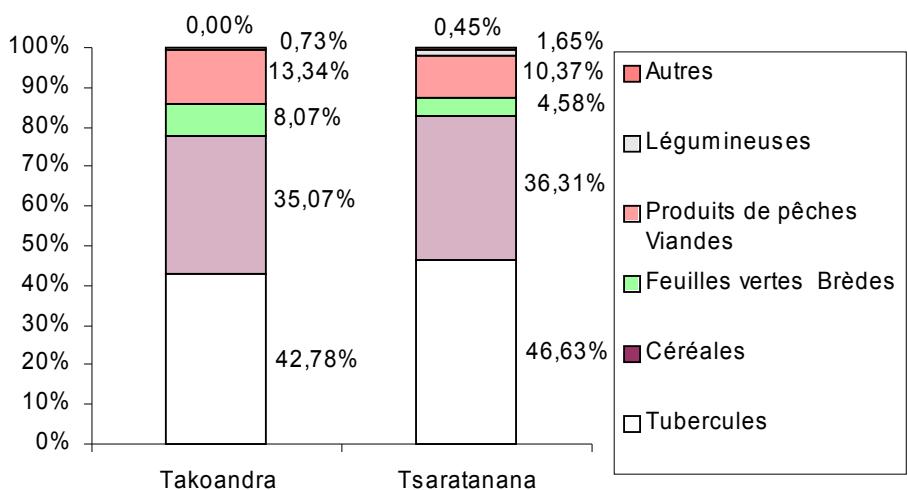
**Figure 10: Sources de vitamine A pour chaque village**



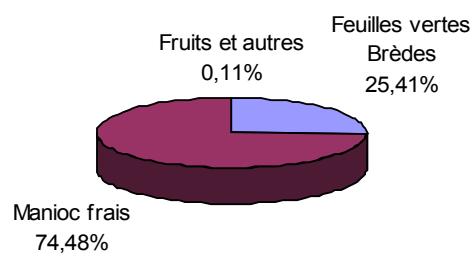
**Figure 11 : Sources de vitamine B1 pour chaque village**



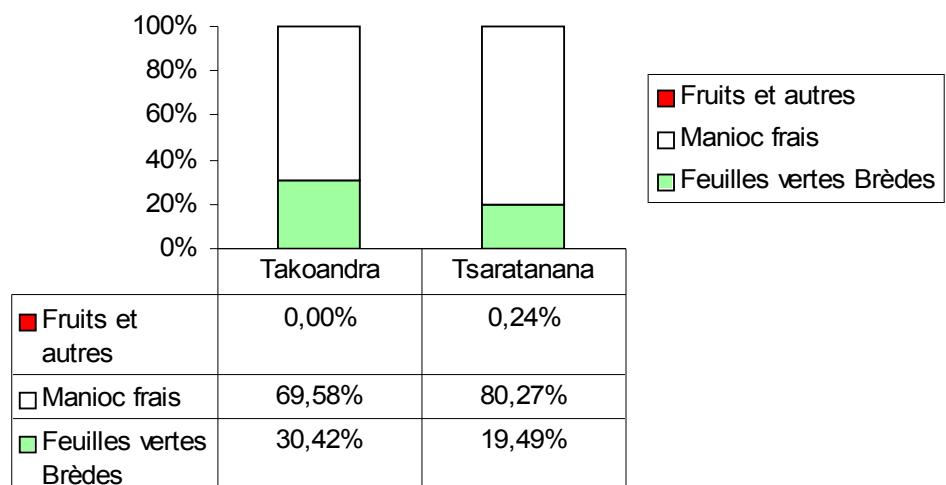
**Figure 12 : Sources de vitamine B2 pour chaque village**



**Figure 13 : Sources de vitamine PP pour chaque village**



**Figure 14: Sources de vitamine C pour les deux populations**



**Figure 15 : Sources de vitamine C pour chaque village**

## Annexe VII

**Tableau 11 :Repas du matin : aliments consommés et fréquence familiale.**

	Takoandra	Tsaratanana
Manioc	100%	91%
Riz	8%	43%
Café	54%	35%
Reste de la veille	0%	30%

**Tableau 12 : Repas du midi : aliments consommés et fréquence familiale.**

	Takoandra	Tsaratanana
Manioc	100%	100%
Feuilles vertes	8%	26%
Poissons	8%	0%
Arachides	8%	0%
Riz	0%	13%

**Tableau 13 : Repas du soir: aliments consommés et fréquence familiale.**

	Takoandra	Tsaratanana
Riz	100%	96%
Feuilles vertes	100%	96%
Poissons et autres produits de pêches	54%	35%
Arachides et haricot	8%	9%
Manioc	0%	30%
Poulet	0%	4%

**Tableau 14 : Parts caloriques des aliments consommés.**

Aliments	Takoandra		Tsaratanana	
	Apports caloriques (kcal)	Pourcentage	Apports caloriques (kcal)	Pourcentage
Riz	1 036,54	31,54%	1 031,43	30,12%
Manioc frais	1 866,90	56,80%	1 824,25	53,28%
Manioc sec	171,29	5,21%	387,51	11,32%
Haricot sec	-	0,00%	3,54	0,10%
Feuilles vertes-Brèdes	59,53	1,81%	32,28	0,94%
Bananes	-	0,00%	18,40	0,54%
Poulet	-	0,00%	21,72	0,63%
Arachide décortiquée	8,21	0,25%	16,57	0,48%
Huile	7,34	0,22%	9,41	0,27%
Produits de pêche	130,97	3,98%	73,95	2,16%
Café	0,95	0,03%	0,72	0,02%
Sucre	4,96	0,15%	4,18	0,12%
<b>Total calorique</b>	<b>3 286,70</b>		<b>3 423,95</b>	

## Annexe VIII

**Tableau 15 : Distribution des indicateurs nutritionnels par hameau au seuil de m-2 ET**

Niveau nutritionnel	Indicateurs											
	P/A				T/A				P/T			
	Takoandra		Tsaratanana		Takoandra		Tsaratanana		Takoandra		Tsaratanana	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
x≤m-2ET	65	53,28	52	49,06	82	67,21	74	69,81	7	5,88	2	2,04
x> m-2ET	57	46,72	54	50,94	40	32,79	32	30,19	112	94,12	96	97,96
<b>Total*</b>	<b>122</b>	<b>100%</b>	<b>106</b>	<b>100%</b>	<b>122</b>	<b>100%</b>	<b>106</b>	<b>100%</b>	<b>119</b>	<b>100%</b>	<b>98</b>	<b>100%</b>

*Total : nombre d'enfants mesurés dans le village

**Tableau 16 : Tableau de contingence : indicateur P/A sexes combinés**

Niveau nutritionnel	Hameaux		
	Takoandra	Tsaratanana	Total
x> m-2ET	57 (59,4)	54 (51,6)	111 (111)
x≤ m-2ET	65 (62,6)	52 (54,4)	117 (117)
<b>Total</b>	<b>122</b>	<b>106</b>	<b>228</b>

Remarque : Les chiffres entre parenthèses représentent les effectifs théoriques.

**Tableau 17 : Tableau de contingence : indicateur T/A sexes combinés**

Niveau nutritionnel	Hameaux		
	Takoandra	Tsaratanana	Total
x> m-2ET	40 (38,5)	32 (33,5)	72 (72)
x≤ m-2ET	82 (83,5)	74 (72,5)	156 (156)
<b>Total</b>	<b>122</b>	<b>106</b>	<b>228</b>

**Tableau 18 : Résultats des tests effectués**

	Indicateurs	
	P/A	T/A
X ² _c	0,405	0,177
X ² _o	3,841	3,841
ddl	1	1
p	0,525	0,674
<b>Signification ($\alpha_0 = 0,05$)</b>	-	-

(+) : différence significative

( - ) : différence non significative

d.d.l. : degré de liberté

p : probabilité

## Annexe IX

Tableau 19 : Prévalence de la malnutrition chez les garçons par hameaux au seuil de m-2ET

Niveau nutritionnel	P/A				T/A				P/T			
	Takoandra		Tsaratanana		Takoandra		Tsaratanana		Takoandra		Tsaratanana	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
x> m-2ET	22	34,92	21	41,18	20	31,75	10	19,61	54	90,00	48	97,96
x≤m-2ET	41	65,08	30	58,82	43	68,25	41	80,39	6	10,00	1	2,04
<b>Total</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>63</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>100</b>

n : effectif

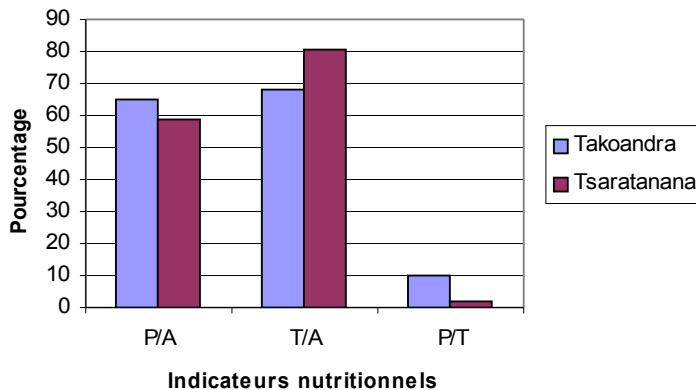


Figure 16: Pourcentage des garçons au-dessous de la médiane -2E.T. pour chaque village

Tableau 20 : Tableau de contingence : indicateur P/A sexe masculin

Niveau nutritionnel	Hameaux		Total
	Takoandra	Tsaratanana	
x> m-2ET	22 (23,8)	21 (19,2)	43
x≤ m-2ET	41 (39,2)	30 (31,8)	71
<b>Total</b>	<b>63 (63)</b>	<b>51 (51)</b>	<b>114 (114)</b>

Tableau 21 : Tableau de contingence : indicateur T/A, sexe masculin

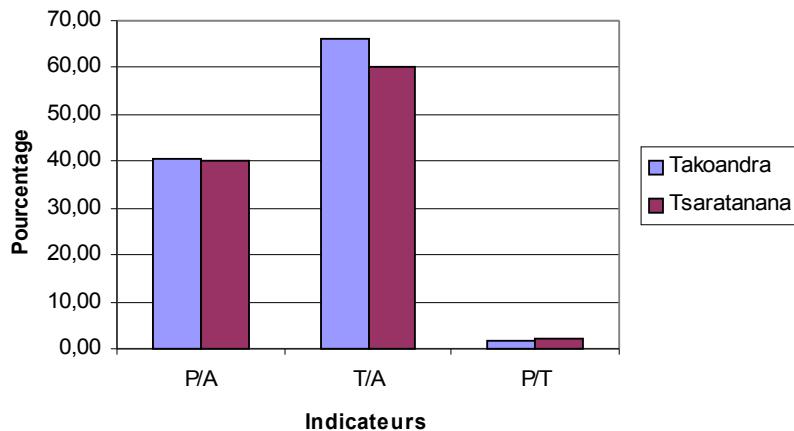
Niveau nutritionnel	Hameaux		Total
	Takoandra	Tsaratanana	
x> m-2ET	20 (16,6)	10 (13,4)	30
x≤ m-2ET	43 (46,4)	41 (37,6)	84
<b>Total</b>	<b>63 (63)</b>	<b>51 (51)</b>	<b>114 (114)</b>

**Tableau 22 : Résultats des tests effectués**

	Indicateurs	
	P/A	T/A
$X^2_c$	0,470	2,142
$X^2_o$	3,841	3,841
ddl	1	1
p	0,493	0,143
<b>Signification ($\alpha_0 = 0,05$)</b>	-	-

**Tableau 23 : Prévalence de la malnutrition chez les filles par hameaux au seuil de m-2ET**

Niveau nutritionnel	P/A				T/A				P/T			
	Takoandra		Tsaratanana		Takoandra		Tsaratanana		Takoandra		Tsaratanana	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
$x > m-2ET$	35	59,32	33	60,00	20	33,90	22	40,00	58	98,31	48	97,96%
$x \leq m-2ET$	24	40,68	22	40,00	39	66,10	33	60,00	1	1,69	1	2,04%
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>55</b>	<b>100</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>49</b>	<b>100%</b>



**Figure 16: Pourcentage des filles au-dessous de la médiane –2E.T. pour les deux villages**

**Tableau 24 : Tableau de contingence : indicateur P/A, sexe féminin**

Niveau nutritionnel	Hameaux		Total
	Takoandra	Tsaratanana	
$x > m-2ET$	35 (35,2)	33 (32,8)	68 (68)
$x \leq m-2ET$	24 (23,8)	22 (22,2)	46 (46)
<b>Total</b>	<b>59 (59)</b>	<b>55 (55)</b>	<b>114 (114)</b>

**Tableau 25 : Tableau de contingence : indicateur T/A, sexe féminin**

Niveau nutritionnel	Hameaux		Total
	Takoandra	Tsaratanana	
x> m-2ET	20 (21,7)	22 (20,3)	42 (42)
x≤ m-2ET	39 (37,3)	33 (34,7)	72 (72)
Total	59 (59)	55 (55)	114 (114)

**Tableau 26 : Résultats des tests effectués**

	Indicateurs	
	P/A	T/A
X ² _c	0,005	0,455
X ² _o	3,841	3,841
ddl	1	1
p	0,941	0,5
Signification ( $\alpha_0=0,05$ )	-	-

**Tableau 27 : Tableau de contingence montrant l'influence du sexe sur le taux d'insuffisance pondérale (P/A) à Takoandra**

Indicateur	Seuil	SEXÉ		Total
		Male	Femelle	
P/A	x>m-2ET	22 (29,4)	35 (27,6)	57 (57)
	%	34,90	59,30	46,70
	x≤m-2ET	41 (33,6)	24 (31,4)	65 (65)
	%	65,10	40,70	53,30
Total		63 (63)	59 (59)	122 (122)

**Tableau 28 : Résultat du test de X²**

X ² _c	7,288
X ² _o	3,841
ddl	1
p	0,007
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	++

++ :différence hautement significative

**Tableau 29 : Tableau de contingence montrant l'influence du sexe sur la prévalence de la malnutrition chronique (T/A) à Takoandra**

Indicateur	Seuil	SEXÉ		Total
		Male	Femelle	
T/A	$x > m - 2ET$	20 (20,7)	20 (19,3)	40 40)
	%	31,70	33,90	32,80
	$x \leq m - 2ET$	43 (42,3)	39 (39,7)	82 (82)
	%	68,30	66,10	67,20
Total		63 (63)	59 (59)	122 (122)

Tableau 30 : Résultat du test de  $X^2$

$X^2_c$	0,064
$X^2_o$	3,841
ddl	1
p	0,8
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

Tableau 31 : Tableau de contingence montrant l'influence du sexe sur le taux d'insuffisance pondérale (P/A) à Tsaratanana

Indicateur	Seuil	SEXÉ		Total
		Male	Femelle	
P/A	$x > m - 2ET$	21 (26)	33 (28)	54 (54)
	%	41,20	60,00	50,90
	$x \leq m - 2ET$	30 (25)	22 (27)	52 (52)
	%	58,80	40,00	49,10
Total		51 (51)	55 (55)	106 (106)

Tableau 32 : Résultat du test de  $X^2$

$X^2_c$	3,752
$X^2_o$	3,841
ddl	1
p	0,053
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

Tableau 33 : Tableau de contingence montrant l'influence du sexe sur la prévalence de la malnutrition chronique (T/A) à Tsaratanana

Indicateur	Seuil	SEXÉ		Total
		Male	Femelle	
Taille/age	$x > m - 2ET$	10 (15,4)	22 (16,6)	32 (32)
	%	19,60	40,00	30,20
	$x \leq m - 2ET$	41 (35,6)	33 (38,4)	74 (74)
	%	80,40	60,00	69,80
<b>Total</b>		51 (51)	55 (55)	106 (106)

**Tableau 34 : Résultat du test de  $X^2$**

$X^2_c$	5,221
$X^2_o$	3,841
ddl	1
p	0,022
<b>Signification ($\alpha_0 = 0,05$)</b>	+

## **Annexe X**

**Tableau 35 : Prévalence de la malnutrition selon l'âge pour l'indicateur P/A au seuil de m-2ET, sexes combinés**

Age (en mois)	Niveau nutritionnel	VILLAGES		
		Takoandra	Tsaratana	
0 à 48	$x \leq m-2ET$	n	24,00	25,00
		%	49,00	51,00
		N	49	49
48 à 96	$x \leq m-2ET$	n	18	10
		%	52,90	43,50
		N	34	23
96 à 204	$x \leq m-2ET$	n	23	17
		%	59,00	50,00
		N	39	34

**Tableau 36 : Prévalence de la malnutrition selon l'âge pour l'indicateur T/A au seuil de m-2ET, sexes combinés**

Age (en mois)	Niveau nutritionnel	VILLAGES		
		Takoandra	Tsaratana	
0 à 48	$x \leq m-2ET$	n	34,00	35,00
		%	69,40%	71,40%
		N	49	49
48 à 96	$X \leq m-2ET$	n	20	15
		%	58,80%	65,20%
		N	34	23
96 à 204	$x \leq m-2ET$	n	28	24
		%	71,80%	70,60%
		N	39	34

**Tableau 37 : Tableau de contingence : indicateur P/A par tranche d'âge, sexes combinés**

Age (en mois)	Niveau nutritionnel	Takoandra	Tsaratanana	Total
<b>0 à 48</b>	<b>x&gt; m-2ET</b>	25 (24,5)	24 (24,5)	49 49
	<b>x≤ m-2ET</b>	24 (24,5)	25 (24,5)	49 49
	<b>Total</b>	49 (49)	49 (49)	98 98
<b>48 à 96</b>	<b>x&gt; m-2ET</b>	16 (17,3)	13 (11,7)	29 29
	<b>x≤ m-2ET</b>	18 (16,7)	10 (11,3)	28 28
	<b>Total</b>	34 (34)	23 (23)	57 57
<b>96 à 204</b>	<b>x&gt; m-2ET</b>	16 (17,6)	17 (15,4)	33 33
	<b>x≤ m-2ET</b>	23 (21,4)	17 (18,6)	40 40
	<b>Total</b>	39 (39)	34 (34)	73 73

*Les chiffres entre parenthèses représentent les effectifs théoriques*

**Tableau 38 : Tableau de contingence : indicateur T/A par tranche d'âge, sexes combinés**

Age (en mois)	Niveau nutritionnel	Takoandra	Tsaratanana	Total
<b>0 à 48</b>	<b>x&gt; m-2ET</b>	15 (14,5)	14 (14,5)	29 29
	<b>x≤ m-2ET</b>	34 (34,5)	35 (34,5)	69 69
	<b>Total</b>	49 (49)	49 (49)	98 98
<b>48 à 96</b>	<b>x&gt; m-2ET</b>	14 (13,1)	8 (8,9)	22 22
	<b>x≤ m-2ET</b>	20 (20,9)	15 (14,1)	35 35
	<b>Total</b>	34 (34)	23 (23)	57 57
<b>96 à 204</b>	<b>x&gt; m-2ET</b>	11 (11,2)	10 (9,8)	21 21
	<b>x≤ m-2ET</b>	28 (27,8)	24 (24,2)	52 52
	<b>Total</b>	39 (39)	34 (34)	73 73

*Les chiffres entre parenthèses représentent les effectifs théoriques*

**Tableau 39 : Résultats des tests effectués**

Age (en mois)		P/A	Signification	T/A	Signification
0 à 48	$\chi^2_c$	0,041	-	0,049	-
	$\chi^2_o$	3,841		3,841	
	<b>ddl</b>	1		1	
	<b>p</b>	0,84		0,825	
48 à 96	$\chi^2_c$	0,492	-	0,237	-
	$\chi^2_o$	3,841		3,841	
	<b>ddl</b>	1		1	
	<b>p</b>	0,483		0,627	
96 à 204	$\chi^2_c$	0,591	-	0,013	-
	$\chi^2_o$	3,841		3,841	
	<b>ddl</b>	1		1	
	<b>p</b>	0,442		0,91	

(-) : Différence non significative

## Annexe XI

**Tableau 40 : Tableau de contingence du périmètre brachial, sexes combinés**

Seuil	HAMEAUX		Total
	Takoandra	Tsaratana	
x>13.5 cm	27 (25,9)	28 (29,1)	55 55
x<13.5 cm	14 (15,1)	18 (16,9)	32 32
<b>Total</b>	<b>41 (41)</b>	<b>46 (46)</b>	<b>87 87</b>

**Tableau 41 : Résultat du test de X²**

X ² _c	0,232
X ² _o	3,841
ddl	1
p	0,63
<b>Signification ($\alpha_0 = 0,05$)</b>	-

**Tableau 42 : Tableau de contingence du périmètre brachial, sexes séparés**

SEXÉ	SEUIL	HAMEAUX		Total
		Takoandra	Tsaratana	
<b>Garçons</b>	<b>x&gt;13.5</b>	10 (11,60)	17 (15,40)	27 27
	<b>x&lt;13.5</b>	8 (6,40)	7 (8,60)	15 15
	<b>Total</b>	18 (18)	24 (24)	42 42
<b>Filles</b>	<b>x&gt;13.5</b>	17 (14,3)	11 (13,7)	28 28
	<b>x&lt;13.5</b>	6 (8,7)	11 (8,3)	17 17
	<b>Total</b>	23 (23)	22 (22)	45 45

**Tableau 43 : Résultat du test de X²**

	Garçons	Filles
X ² _c	1,046	2,735
X ² _o	3,841	3,841
ddl	1	1
P	0,307	0,098
<b>Signification ($\alpha_0 = 0,05$)</b>	-	-

(+) différence significative  
 (-) différence non significative

## Annexe XII

**Tableau 44 : Tableau de contingence décrivant l'influence de la taille de la fratrie sur l'état nutritionnel des enfants à Takoandra, indicateur P/A**

Indicateur	Seuil	Taille Fratrie			Total
		<4	[4-7]	>7	
P/A	x>m-2ET	23 (19,2)	24 (30,4)	10 (7,5)	57 57
	x≤m-2ET	18 (21,8)	41 (34,6)	6 (8,5)	65 65
	%	43,90	63,10	37,50	53,27
	Total	41 (41)	65 (65)	16 (16)	122 122

**Tableau 45 : Résultat du test de X²**

X ² _c	5,555
X ² _o	5,991
ddl	2
P	0,062
Signification (α ₀ =0,05)	-

(+) différence significative  
(-) différence non significative

**Tableau 46 : Tableau de contingence décrivant l'influence de la taille de la fratrie sur l'état nutritionnel des enfants à Tsaratanana, indicateur P/A**

Indicateur	Seuil	Taille Fratrie			Total
		<4	[4-7]	>7	
P/A	x>m-2ET	9 (14,8)	33 (27,5)	12 (11,7)	54 (54)
	x≤m-2ET	20 (14,2)	21 (26,5)	11 (11,3)	52 (52)
	%	69,00	38,90	47,80	49,05
	Total	29 (29)	54 (54)	23 (23)	106 (106)

**Tableau 47 : Résultat du test de X²**

X ² _c	6,899
X ² _o	5,991
ddl	2
p	0,033
Signification (α ₀ =0,05)	+

**Tableau 48 : Tableau de contingence décrivant l'influence de la taille de la fratrie sur l'état nutritionnel des enfants à Takoandra, indicateur T/A**

Indicateur	Seuil	Taille Fratrie			Total
		<4	[4-7]	>7	
T/A	x>m-2ET	18 (13,4)	15 (21,3)	7 (5,2)	40 (40)
	x≤m-2ET	23 (27,6)	50 (43,7)	9 (10,8)	82 (82)
	%	56,10	76,90	56,30	67,20
	Total	41 (41)	65 (65)	16 (16)	122 (122)

Tableau 49 : Résultat du test de X²

X ² _c	5,952
X ² _o	5,991
ddl	2
p	0,051
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

Tableau 50 : Tableau de contingence décrivant l'influence de la taille de la fratrie sur l'état nutritionnel des enfants à Tsaratanana, indicateur T/A

Indicateur	Seuil	Taille Fratrie			Total
		<4	[4-7]	>7	
T/A	x>m-2ET	3 (8,8)	21 (16,3)	8 (6,9)	32 (32)
	x≤m-2ET	26 (20,2)	33 (37,7)	15 (16,1)	74 (74)
	%	89,70	61,10	65,20	69,80
	Total	29 (29)	54 (54)	23 (23)	106 (106)

Tableau 51 : Résultat du test de X²

X ² _c	7,588
X ² _o	5,991
ddl	2
p	0,023
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	+

### Annexe XIII

**Tableau 52: Tableau de contingence décrivant l'influence du rang de l'enfant sur le nombre de malnutris à Takoandra, indicateur P/A**

Indicateur	Seuil	Rang dans la fratrie				Total
		1 ^{er} -2 ^{ème}	3 ^{ème} -4 ^{ème}	5 ^{ème} -6 ^{ème}	7 ^{ème} et plus	
P/A	x>m-2ET	27 (25,2)	15 (15,9)	5 (8,9)	10 (7)	57 (57)
	x≤m-2ET	27 (28,8)	19 (18,1)	14 (10,1)	5 (8)	65 (65)
	%	50,00	55,90	73,70	33,30	53,30
	Total	54 (54)	34 (34)	19 (19)	15 (15)	122 (122)

**Tableau 53 : Résultat du test de X²**

X ² _c	5,901
X ² _o	7,815
ddl	3
p	0,117
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

**Tableau 54 : Tableau de contingence décrivant l'influence du rang de l'enfant sur le nombre de malnutris à Tsaratanana, indicateur P/A**

Indicateur	Seuil	Rang Fratrie				Total
		1 ^{er} -2 ^{ème}	3 ^{ème} -4 ^{ème}	5 ^{ème} -6 ^{ème}	7 ^{ème} et plus	
P/A	x>m-2ET	14 (16,8)	17 (16,8)	12 (8,2)	11 (12,2)	54 (54)
	x≤m-2ET	19 (16,20)	16 (16,20)	4 (7,80)	13 (11,80)	52 (52)
	%	57,60	48,50	25,00	54,20	49,10
	Total	33 (33,00)	33 (33,00)	16 (16,00)	24 (24,00)	106 (106)

**Tableau 55 : Résultat du test de X²**

X ² _c	4,919
X ² _o	7,815
ddl	3
P	0,178
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

**Tableau 56 : Tableau de contingence décrivant l'influence du rang de l'enfant sur le nombre de malnutris à Takoandra, indicateur T/A**

Indicateur	Seuil	Rang Fratrie				Total
		1 ^{er} -2 ^{ème}	3 ^{ème} -4 ^{ème}	5 ^{ème} -6 ^{ème}	7 ^{ème} et plus	
T/A	x>m-2ET	22 (17,7)	10 (11,1)	3 (6,2)	5 (4,9*)	40 (40)
	%	40,70	29,40	15,80	33,30	32,80
	x≤m-2ET	32 (36,3)	24 (22,9)	16 (12,8)	10 (10,1)	82 (82)
	%	59,30	70,60	84,20	66,70	67,20
	Total	54 (54)	34 (34)	19 (19)	15 (15)	122 (122)

*12,5% des effectifs théoriques ont des valeurs inférieures à 5. Le minimum des effectifs théoriques est 4,92.

**Tableau 57 : Résultat du test de X²**

X ² _c	4,17
X ² _o	7,815
ddl	3
p	0,239
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

**Tableau 58 : Tableau de contingence décrivant l'influence du rang de l'enfant sur le nombre de malnutris à Tsaratanana, indicateur T/A**

Indicateur	Seuil	Rang Fratrie				Total
		1 ^{er} -2 ^{ème}	3 ^{ème} -4 ^{ème}	5 ^{ème} -6 ^{ème}	7 ^{ème} et plus	
T/A	x>m-2ET	7 (10)	12 (10)	7 (4,8*)	6 (7,2)	32 (32)
	%	21,20	36,40	43,80	25,00	30,20
	x≤m-2ET	26 (23)	21 (23)	9 (11,2)	18 (16,8)	74 (74)
	%	78,80	63,60	56,30	75,00	69,80
	Total	33 (33)	33 (33)	16 (16)	24 (24)	106 (106)

*12,5% des effectifs théoriques ont des valeurs inférieures à 5. Le minimum des effectifs théoriques est 4,83.

**Tableau 59 : Résultat du test de X²**

X ² _c	3,562
X ² _o	7,815
ddl	3
p	0,313
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

## Annexe XIV

**Tableau 60: Influence de la profession du père sur le nombre de malnutris à Takoandra, sexes combinés, indicateur P/A**

Indicateur	Seuil	Activité du père		Total
		Cultivateurs	Pêcheurs et autres	
P/A	$x > m - 2ET$	32 (32,2)	25 (24,8)	57 (57)
	$x \leq m - 2ET$	37 (36,8)	28 (28,2)	65 (65)
	%	53,62	52,83	53,28
	<b>Total</b>	69 (69)	53 (53)	122 (122)

**Tableau 61 : Résultat du test de  $X^2$**

$X^2_c$	0,008
$X^2_o$	3,841
ddl	1
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

**Tableau 62 : Influence de la profession du père sur le nombre de malnutris à Tsaratanana, sexes combinés, indicateur P/A**

Indicateur	Seuil	Activité du père		Total
		Cultivateurs	Pêcheurs et autres	
P/A	$x > m - 2ET$	11 (17,8)	43 (36,2)	54 (54)
	$x \leq m - 2ET$	24 (17,2)	28 (34,8)	52 (52)
	%	68,57	39,44	49,06
	<b>Total</b>	35 (35)	71 (71)	106 (106)

**Tableau 63 : Résultat du test  $X^2$**

$X^2_c$	7,892
$X^2_o$	3,841
ddl	1
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	+

**Tableau 64: Tableau de contingence décrivant l'influence de l'activité du père sur le taux de malnutrition chronique à Takoandra, sexes combinés.**

Indicateur	Seuil	Activité du père		Total
		Cultivateurs	Pêcheurs et autres	
T/A	x>m-2ET	23 (22,6)	17 (17,4)	40 (40,0)
	x≤m-2ET	46 (46,4)	36 (35,6)	82 (82,0)
	%	66,67	67,92	67,21
	Total	69 (69,0)	53 (53,0)	122 (122,0)

**Tableau 65 : Résultat du test de X²**

X ² _c	0,022
X ² _o	3,841
ddl	1
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

**Tableau 66 : Tableau de contingence décrivant l'influence de l'activité du père sur le taux de malnutrition chronique à Tsaratanana, sexes combinés.**

Indicateur	Seuil	Activité du père		Total
		Cultivateurs	Pêcheurs et autres	
T/A	x>m-2ET	11 (10,6)	21 (21,4)	32 (32,0)
	x≤m-2ET	24 (24,4)	50 (49,6)	74 (74,0)
	%	68,57	70,42	69,81
	Total	35 (35,0)	71 (71,0)	106 (106,0)

**Tableau 67 : Résultat du test de X²**

X ² _c	0,038
X ² _o	3,841
ddl	1
Signification ( $\alpha_0 = 0,05$ )	-

## Annexe XV

**Tableau 68: Moyenne des mensurations anthropométriques, variation entre les deux villages et résultats du test t.**

Age (mois)	Poids (kg)		Stature (cm)		P.brachial (cm)		Pli t. (mm)		Pli b.(mm)	
	Tako.	Tsara.	Tako.	Tsara.	Tako.	Tsara.	Tako.	Tsara.	Tako.	Tsara.
<b>0 à 36</b>	N	49	49	49	49	49	49	49	49	49
	$\bar{x}$	8,25	8,52	70,86	70,59	13,30	13,23	8,42	7,58	5,25
	$S_x$	2,65	2,60	12,55	14,83	1,38	1,44	1,79	1,72	1,63
	t	0,519		0,099		0,236		2,45		0,528
	p	0,605		0,922		0,814		0,016		0,599
	<b>Signification</b>	-		-		-		+		-
<b>48 à 108</b>	N	51	34	51	34	51	34	51	34	51
	$\bar{x}$	17,10	16,86	106,48	102,13	15,30	15,32	6,93	6,84	3,47
	$S_x$	4,31	4,13	12,10	16,41	1,39	1,47	2,33	1,83	1,38
	t	0,257		1,406		-0,05		0,036		1,542
	p	0,798		0,163		0,96		0,971		0,127
	<b>Signification</b>	-		-		-		-		-
<b>120 à 168</b>	N	22	19	22	19	22	19	22	19	22
	$\bar{x}$	26,34	27,89	129,81	128,28	17,70	18,37	6,80	7,67	2,89
	$S_x$	5,42	7,96	10,75	13,72	1,71	2,26	1,66	2,49	0,87
	t	0,739		0,399		1,083		0,957		1,838
	p	0,464		0,692		0,286		0,344		0,074
	<b>Signification</b>	-		-		-		-		-
<b>180 à 204</b>	N		4		4		4		4	
	$\bar{x}$		38,5		145,2		22		7,5	
	$S_x$		7,1531		5,8327		3,1885		1,6833	
										2,1213

Tako : Takoandra

Tsara : Tsaratanana

P. brachial : Périmètre brachial

Pli t. : Pli tricipital

Pli b. : Pli bicipital

(+): différence significative

(-) : différence non significative

**Tableau 69: Moyenne, écart-type et résultats du test t pour les différentes mensurations, sexe masculin.**

<b>Age (mois)</b>		<b>Hameaux</b>	<b>N</b>	$\bar{x}$	$S_x$	<b>t</b>	<b>p</b>	<b>Signification</b>
<b>0 à 36</b>	Poids(kg)	Takoandra	20	7,90	2,68	1,935	0,06	-
		Tsaratanana	23	9,38	2,33			
	Taille(cm)	Takoandra	20	70,50	11,98	0,58	0,565	-
		Tsaratanana	23	72,85	14,26			
	Pér.brachial (cm)	Takoandra	20	13,14	1,40	1,661	0,104	-
		Tsaratanana	23	13,77	1,10			
	Pli tricipital (mm)	Takoandra	20	8,23	1,80	1,036	0,030	-
		Tsaratanana	23	7,70	1,67			
	Pli bicipital (mm)	Takoandra	20	5,57	2,01	0,761	0,045	-
		Tsaratanana	23	5,13	1,67			
<b>48 à 108</b>	Poids(kg)	Takoandra	28	17,01	4,07	0,597	0,553	-
		Tsaratanana	17	16,26	4,00			
	Taille(cm)	Takoandra	28	106,91	13,58	1,29	0,204	-
		Tsaratanana	17	101,31	15,00			
	Pér.brachial (cm)	Takoandra	28	15,46	1,57	0,316	0,754	-
		Tsaratanana	17	15,31	1,38			
	Pli tricipital (mm)	Takoandra	28	6,70	2,63	0,296	0,769	-
		Tsaratanana	17	6,41	1,89			
	Pli bicipital (mm)	Takoandra	28	3,61	1,69	0,859	0,395	-
		Tsaratanana	17	3,85	1,30			
<b>120 à 168</b>	Poids(kg)	Takoandra	15	26,23	6,43	0,175	0,862	-
		Tsaratanana	9	26,78	8,74			
	Taille(cm)	Takoandra	15	130,34	12,86	0,537	0,596	-
		Tsaratanana	9	127,30	14,33			
	Pér.brachial (cm)	Takoandra	15	17,44	1,91	0,311	0,759	-
		Tsaratanana	9	17,17	2,35			
	Pli tricipital (mm)	Takoandra	15	6,28	1,28	0,741	0,467	-
		Tsaratanana	9	5,97	2,10			
	Pli bicipital (mm)	Takoandra	15	2,87	0,69	0,406	0,689	-
		Tsaratanana	9	3,02	0,85			

Pér.brachial : Périmètre brachial

Tableau 70: Moyenne, écart-type et résultats du test t pour les différentes mensurations, sexe féminin.

<b>Age (mois)</b>		<b>Hameaux</b>	<b>N</b>	$\bar{x}$	$S_x$	<b>t</b>	<b>p</b>	<b>Signification</b>
<b>0 à 36</b>	Poids(kg)	Takoandra	29	8,48	2,65	1,01	0,317	-
		Tsaratanana	26	7,76	2,63			
	Taille(cm)	Takoandra	29	71,11	13,12	0,659	0,513	-
		Tsaratanana	26	68,58	15,32			
	Pér.brachial (cm)	Takoandra	29	13,41	1,37	1,66	0,103	-
		Tsaratanana	26	12,76	1,56			
	Pli tricipital (mm)	Takoandra	29	8,55	1,80	2,299	0,025	+
		Tsaratanana	26	7,48	1,79			
	Pli bicipital (mm)	Takoandra	29	5,03	1,31	1,722	0,091	-
		Tsaratanana	26	5,69	1,58			
<b>48 à 108</b>	Poids(kg)	Takoandra	23	17,21	4,67	0,228	0,821	-
		Tsaratanana	17	17,45	4,30			
	Taille(cm)	Takoandra	23	105,94	10,28	0,664	0,51	-
		Tsaratanana	17	102,94	18,13			
	Pér.brachial (cm)	Takoandra	23	15,11	1,14	0,485	0,63	-
		Tsaratanana	17	15,32	1,61			
	Pli tricipital (mm)	Takoandra	23	7,21	1,92	0,197	0,845	-
		Tsaratanana	17	7,27	1,71			
	Pli bicipital (mm)	Takoandra	23	3,30	0,86	1,43	0,161	-
		Tsaratanana	17	3,85	1,25			
<b>120 à 168</b>	Poids(kg)	Takoandra	7	26,57	2,49	0,785	0,445	-
		Tsaratanana	10	28,90	7,50			
	Taille(cm)	Takoandra	7	128,67	4,04	0,092	0,928	-
		Tsaratanana	10	129,17	13,86			
	Pér.brachial (cm)	Takoandra	7	18,24	1,09	1,723	0,105	-
		Tsaratanana	10	19,45	1,60			
	Pli tricipital (mm)	Takoandra	7	7,93	1,92	1,508	0,152	-
		Tsaratanana	10	9,20	1,72			
	Pli bicipital (mm)	Takoandra	7	2,93	1,24	1,607	0,129	-
		Tsaratanana	10	4,25	1,99			

## Annexe XVI

**Tableau 71 : Variations sexuelles des variables anthropométriques et résultats du test t à Takoandra**

Age (mois)	Variables	Sexe	N	$\bar{x}$	$S_x$	t	p	Signification
<b>0 à 36</b>	Poids(kg)	male	20	7,90	2,68	0,828	0,412	-
		femelle	29	8,48	2,65			
	Taille(cm)	male	20	70,50	11,98	0,165	0,87	-
		femelle	29	71,11	13,12			
	Pér.brachial (cm)	male	20	13,14	1,40	0,7	0,488	-
		femelle	29	13,41	1,37			
<b>48 à 108</b>	Pli tricipital (mm)	male	20	8,23	1,80	0,644	0,523	-
		femelle	29	8,55	1,80			
	Pli bicipital (mm)	male	20	5,57	2,01	0,906	0,37	-
		femelle	29	5,03	1,31			
	Poids(kg)	male	28	17,01	4,07	0,085	0,933	-
		femelle	23	17,21	4,67			
<b>120 à 168</b>	Taille(cm)	male	28	106,91	13,58	0,282	0,779	-
		femelle	23	105,94	10,28			
	Pér.brachial (cm)	male	28	15,46	1,57	0,803	0,426	-
		femelle	23	15,11	1,14			
	Pli tricipital (mm)	male	28	6,70	2,63	1,187	0,241	-
		femelle	23	7,21	1,92			
	Pli bicipital (mm)	male	28	3,61	1,69	0,314	0,755	-
		femelle	23	3,30	0,86			
	Poids(kg)	male	15	26,23	6,43	0,499	0,623	-
		femelle	7	26,57	2,49			
	Taille(cm)	male	15	130,34	12,86	0,456	0,653	-
		femelle	7	128,67	4,04			
	Pér.brachial (cm)	male	15	17,44	1,91	1,096	0,286	-
		femelle	7	18,24	1,09			
	Pli tricipital (mm)	male	15	6,28	1,28	2,139	0,045	+
		femelle	7	7,93	1,92			
	Pli bicipital (mm)	male	15	2,87	0,69	0,132	0,897	-
		femelle	7	2,93	1,24			

**Tableau 72 : Variations sexuelles des variables anthropométriques et résultats du test t à Tsaratanana**

Age (mois)	Hameaux	Variables	Sexe	N	$\bar{x}$	$S_x$	t	p	Signification
0 à 36	Tsaratanana	Poids(kg)	male	23	9,38	2,33	2,28	0,027	+
			femelle	26	7,76	2,63			
		Taille(cm)	male	23	72,85	14,26	1,006	0,32	-
			femelle	26	68,58	15,32			
		Pér.brachial (cm)	male	23	13,77	1,10	2,723	0,009	+
			femelle	26	12,76	1,56			
		Pli tricipital (mm)	male	23	7,70	1,67	0,488	0,628	-
			femelle	26	7,48	1,79			
		Pli bicipital (mm)	male	23	5,13	1,67	1,425	0,161	-
			femelle	26	5,69	1,58			
48 à 108	Tsaratanana	Poids(kg)	male	17	16,26	4,00	0,827	0,414	-
			femelle	17	17,45	4,30			
		Taille(cm)	male	17	101,31	15,00	0,286	0,777	-
			femelle	17	102,94	18,13			
		Pér.brachial (cm)	male	17	15,31	1,38	0,032	0,975	-
			femelle	17	15,32	1,61			
		Pli tricipital (mm)	male	17	6,41	1,89	1,514	0,14	-
			femelle	17	7,27	1,71			
		Pli bicipital (mm)	male	17	3,85	1,30	0,019	0,985	-
			femelle	17	3,85	1,25			
120 à 168	Tsaratanana	Poids(kg)	male	9	26,78	8,74	0,634	0,534	-
			femelle	10	28,90	7,50			
		Taille(cm)	male	9	127,30	14,33	0,289	0,776	-
			femelle	10	129,17	13,86			
		Pér.brachial (cm)	male	9	17,17	2,35	2,618	0,018	+
			femelle	10	19,45	1,60			
		Pli tricipital (mm)	male	9	5,97	2,10	3,731	0,002	+
			femelle	10	9,20	1,72			
		Pli bicipital (mm)	male	9	3,02	0,85	1,563	0,136	-
			femelle	10	4,25	1,99			

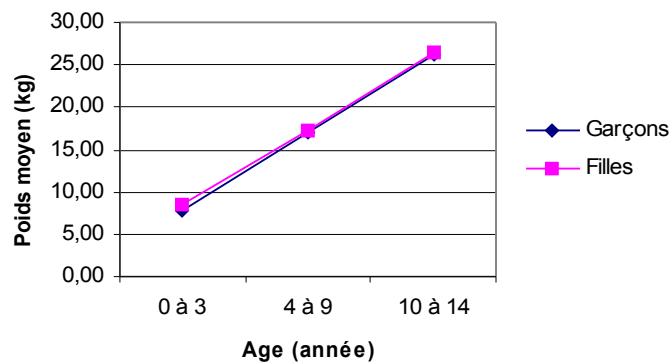
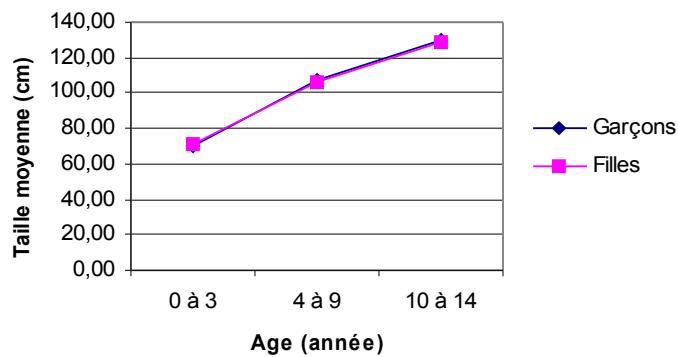
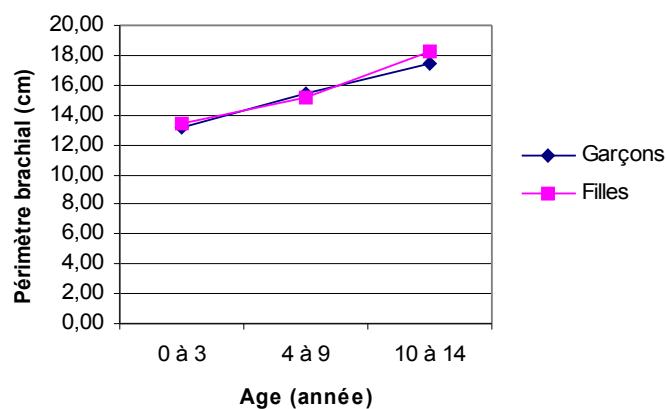


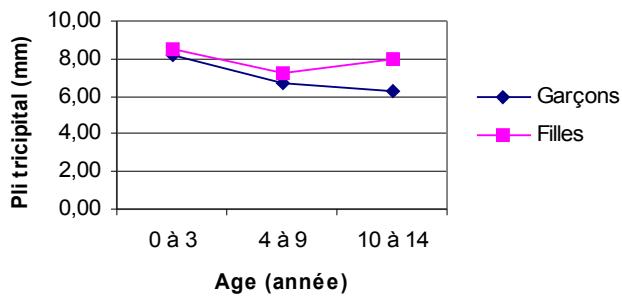
Figure 17 :Variation du poids moyen entre les sujets de sexe masculin et féminin



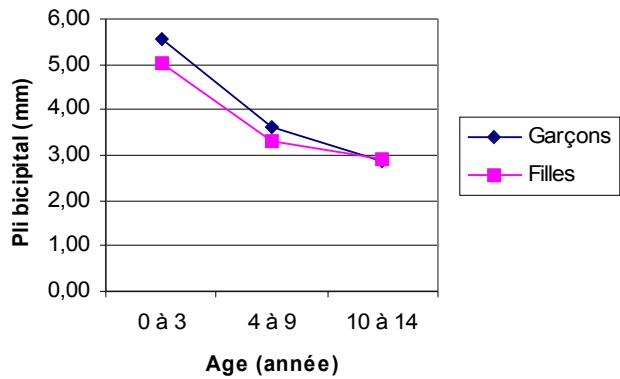
**Figure 19: Variations sexuelles de la taille moyenne**



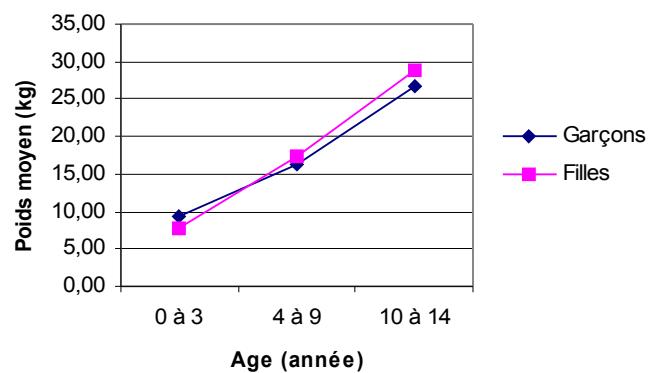
**Figure 20: Variations sexuelles du périmètre brachial**



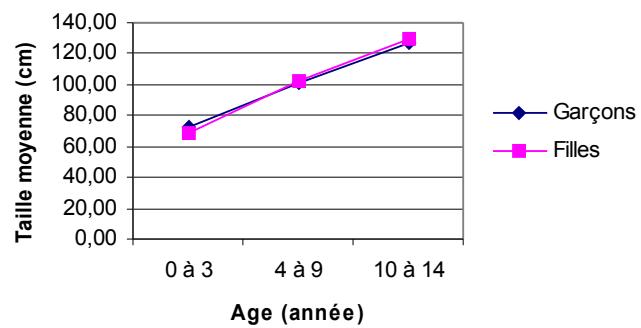
**Figure 21: Variations sexuelles du pli tricipital**



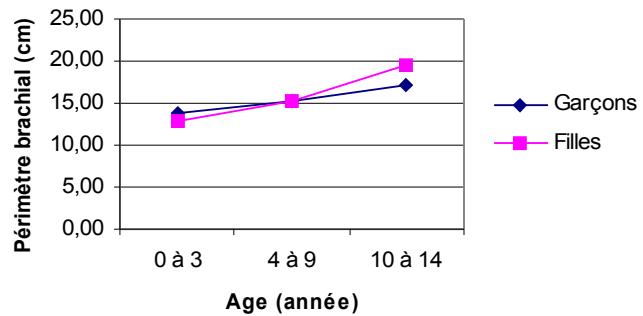
**Figure 22: Variations sexuelles du pli bicipital**



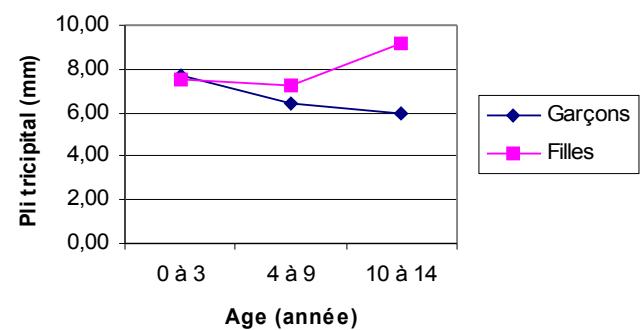
**Figure 23: Variation du poids moyen entre les sujets de sexe masculin et féminin**



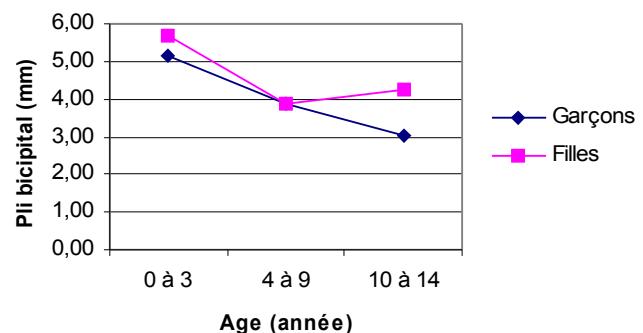
**Figure 24: Variations sexuelles de la taille moyenne**



**Figure 25: Variations sexuelles du périmètre brachial**



**Figure 26: Variations sexuelles du pli tricipital**



**Figure 27: Variations sexuelles du pli bicipital**

## **RESUME**

Titre : Evaluation de la situation alimentaire et de l'état nutritionnel des villages de Takoandra et de Tsaratanana de la Réserve Spéciale de Manombo, Farafangana-Madagascar

Auteur : RAKOTOSALAMA Lova

Adresse : Villa Mahefasoa Ambatomaro Antsobolo Tana 101

Contact : 0320499226-2420382

Email : rakotosalamalova@yahoo.fr

Encadreur : Docteur ANDRIAMILISON Haingoson

Le présent travail concerne l'étude de la situation nutritionnelle de deux collectivités dans la Réserve Spéciale de Manombo. Il se fixe comme objectif d'améliorer l'état nutritionnel de la population.

Deux types de méthodes ont été utilisés : enquête de consommation alimentaire et mesure des différentes variables anthropométriques chez les enfants de 0 à 17 ans.

L'aliment de base dans les deux hameaux est le manioc, le riz constitue l'aliment d'appoint. Pour l'ensemble des deux villages, la ration alimentaire est déficiente en protides (-48,49 %), en lipides (-35,67 %), en calcium (-19,94 %), en vitamine A (-66,31 %), en vitamine B1 (-12,80 %) et en vitamine B2 (-40,29 %).

Pour ce qui est de l'état nutritionnel des enfants, la malnutrition chronique est la plus répandue dans les deux villages (67,21 % à Takoandra et 69,81 % à Tsaratanana), la prévalence de la malnutrition aiguë est faible (5,88 % à Takoandra et 2,04 % pour Tsaratanana).

Mots clés : Nutrition, alimentation, malnutrition, Réserve Spéciale, Manombo, Takoandra, Tsaratanana.

## **SUMMARY**

Title: Assessment of the food situation and the nutritional state of the villages of Takoandra and Tsaratanana of the Special Reserve of Manombo, Farafangana-Madagascar

Author: RAKOTOSALAMA Lova

Address: Villa Mahefasoa Ambatomaro Antsobolo Tana 101

Reporter: Doctor ANDRIAMILISON Haingoson

The present work concerns the survey of the nutritional situation of two collectivities in the Special Reserve of Manombo. It sets like objective to improve the nutritional state of the population. Two types of methods have been used: food consumption investigation and measure of the different anthropometric variables at the children from 0 to 17 years.

The food basis in the two hamlets is cassava, rice constitutes the food of balance. For the set of the two villages, the food ration is showing a deficit in proteins (-48,49%), in lipids (-35,67%), in calcium (-19,94%), in vitamin A (-66,31%), in B1 vitamin (-12,80%) and in B2 vitamin (-40,29%).

For what is from the nutritional state of the children, the chronic malnutrition is the most widespread in the two villages (67,21% to Takoandra and 69,81% in Tsaratanana), the prevalence of the sharp malnutrition is weak (5,88% to Takoandra and 2,04% for Tsaratanana).

Key words: Nutrition, food, malnutrition, Special Reserve, Manombo, Takoandra, Tsaratanana.